前 言

2008年2月17日，中央电视台倾力打造的精神品牌栏目“感动中国”评选活动揭晓，钱学森以首位当选“2007年度感动中国人物”。感动中国组委会授予钱学森的颁奖词：“在他心里，国为重，家为轻，科学最重，名利最轻。5年归国路，10年两弹成。开创祖国航天，他是先行人，披荆斩棘，把智慧锻造成阶梯，留给后来的攀登者。他是知识的宝藏，是科学的旗帜，是中华民族知识分子的典范。”

他就是曾经让美国政府感到紧张的钱学森，已经近百岁高龄的老人，近年来极少出现在公众媒体面前，然而他的名字却并未被大家所淡忘，因为钱学森这三个字早已不再属于他自己，而是永远镌刻在了中国航天事业的丰碑上。

钱学森，一个响亮而又荣耀的名字。钱学森，究竟是一位什么样的科学家？

钱学森是中国航天科技事业的先驱和杰出代表，被人们誉为“中国导弹之父”、“中国火箭之父”。

他是受到毛泽东、周恩来、邓小平、江泽民、胡锦涛、温家宝等几代新中国领导人特殊关心与称赞的科学巨人。

钱学森于1935年赴美国麻省理工学院学习，1936年转入加州理工学院，成为世界力学大师冯·卡门的学生，并获得航空、数学博士学位。

1947年，36岁的钱学森成为麻省理工学院的正教授，拥有了很多人一辈子都梦寐以求的地位、名誉以及舒适的生活。然而钱学森却从未准备在美国长期生活，他清楚地知道，这里仅仅是他人生的一个驿站，遥远的祖国才是他永远的家园。在经历了长达5年的磨难以后，1955年秋天，他终于回到了祖国的怀抱。自此，他以自己渊博的知识和赤诚的爱国之心，投入到了新中国火箭、导弹以及航天器的研究开发工作之中。

从1956年起，钱学森在中国航天技术一片空白的基础上开始打造中国的航天事业。1956年至1966年，是中国导弹事业起步的十年，也是钱学森一生中面对困难、承受压力最多的十年，他逐渐地离开学术研究领域，成为国家任务的执行者。在他的参与与组织下，中国发射成功第一枚仿制的导弹；第一枚自行设计的导弹飞行成功；中国第一颗人造地球卫星发射成功。

在中国第一颗原子弹爆炸成功后，钱学森适时提出“两弹结合”的设想，即“东风二号”导弹与核弹头对接发射。1966年10月27日，“两弹结合”首次试验一举成功！这意味着中国拥有了能够实战的核武器。

1970年4月24日，在钱学森的建议与指导下，我国第一颗人造地球卫星“东方红”按计划成功发射。

1975年11月26日，钱学森再一次奔向酒泉发射基地，用“长征二号”运载火箭发射了中国第一颗返回式遥感卫星。

1980年5月18日，我国向南太平洋成功发射洲际导弹，作为中国第一代导弹的终极目标，钱学森完成了他的承诺与历史使命。

1982年，古稀之年的钱学森，再一次点燃了中国导弹家族一盏光耀于世的明灯：中国第一代潜艇水下发射运载火箭获得圆满成功。

……

巴斯德有言：“人生最重要的，不在乎增高地位，乃在乎善用自己的才能，用到最高的限度。”综观钱学森的一生，他的确将自己的才能“用到最高的限度”。科学巨匠钱学森，在近一个世纪的人生旅途中，经历了许许多多的坎坷和磨难，也创造了许许多多轰动中外的奇迹。可以说，钱学森的一生，是波澜壮阔的一生，是丰富多彩的一生，是生动感人的一生，更是以深沉的爱去谱写的一生。

那么他是一个有着怎样传奇经历的科学家？他是一个有着怎样独特个性的人？他有着怎样的付出和得到？痛苦和遗憾？挫折和梦想？他又为什么同中国国防、航天、强国富民紧密联系在一起？

本书汇总了钱学森近100个精彩的传奇故事，从这些故事中，我们可以看到科学巨擘的精彩人生。让我们随本书一起去解读钱学森人生长河中，镶嵌着的犹如颗颗宝石一样晶莹闪光的故事，从中去感悟他那瑰丽多彩的伟大人生和独特个性吧！

目 录

钱学森人生故事全集

第一章 幼年聪颖过人 继承家学 / 1

我的母亲是个感情丰富、纯朴而善良的女性，而且是个通过自己的模范行为引导孩子行善事的母亲。母亲每逢带我走在北京大街上，总是向着乞讨的行人解囊相助，对家中的仆人也总是仁厚相待。母亲的慈爱之心给了我深远的和连绵不断的影响。

——钱学森自述

第二章 恰同学少年 书生意气 / 15

在我一生的道路上，有两个高潮，一个是在师大附中的六年，一个是在美国读研究生的时候。

——钱学森自述

第三章 负笈海外二十载 功成名就 / 33

我从1935年去美国，1955年回国，在美国待了20年。20年中，前三四年是学习，后十几年是工作。所有这一切都是在做准备，为了回到祖国后能为人民做点事。

——钱学森自述

我感到愤慨的是，当我学有所成，又获知新中国成立的消息，并决心回国报效祖国的时候，反动的麦卡锡主义横行美国，掀起了一股迫害共产党人、进步人士的歇斯底里狂潮。他们无端地指责我是“共产党人”、“非法入境”、“携带机密材料”等，不准我回国，对我进行监禁和监视，使我滞留美国5年之久。

——钱学森自述

到哈尔滨参观军事工程学院，当时院长陈赓大将专程从北京赶回哈尔滨接见我。他问我的第一句话是：中国人搞火箭、导弹行不行？我说：外国人能干的，中国人为什么不能干？谁知，这一句话，决定了我这一生从事火箭、导弹和航天事业的生涯。

——钱学森自述

我作为一名中国的科技工作者，活着的目的就是为人民服务。如果人民最后对我的一生所做的工作表示满意的话，那才是最高的奖赏。

——钱学森自述

第七章　科艺联姻　琴瑟和鸣 / 159

几十年来，蒋英带给我的这些艺术作品里所包含的诗情画意和对人生的深刻理解，丰富了我对世界的认识，艺术的熏陶开阔了我的思维。

——钱学森自述

第八章　人淡如菊　厚德载物 / 173

党和国家给我的荣誉已经很高了，不要把荣誉都堆到一个人的头上，务必将这一荣誉授给别人。

——钱学森自述

第一章 幼年聪颖过人 继承家学

我的母亲是个感情丰富、纯朴而善良的女性，而且是个通过自己的模范行为引导孩子行善事的母亲。母亲每逢带我走在北京大街上，总是向着乞讨的行人解囊相助，对家中的仆人也总是仁厚相传。母亲的慈爱之心给了我深远的和连绵不断的影响。

——钱学森自述

1 生于名门望族

1911年12月11日，钱学森出生在浙江省杭州市，是家庭的独生子。父亲钱均夫（1880—1969）名家治，又名均甫，祖籍杭州。

钱家是一个很有社会声望的家族。据考证他们是吴越国王钱镠（852—932）的后代。

唐末，杭州临安人钱镠，出身贫寒，从小练就一身好武艺，24岁时成为临安石镜镇董昌部的偏将，公元896年击退董昌，占据今浙江及江苏西南部、福建东北部地区，任镇海军、镇东节度使。公元907年在后梁被封为吴越王，在位期间，曾经征用民工，兴修钱塘江、太湖水利工程，促进了当地经济和农业的发展。吴越国传5主84年，末代国君则是钱镠的孙子钱弘俶，公元978年归北宋，被封为邓王。这是中国历史上唯一的钱氏政权，吴越国王钱镠被认为是钱氏以后延续千年辉煌的奠基人。自此，钱家便成为中国历史上不可小视的大家族。

钱氏家族历代名人辈出。钱弘俶的弟弟钱俨，是宋初著名学者。北宋期间，钱氏家族出了大才子钱易，他17岁中了进士，当时被人称之为“有李白才”。宋代一朝，钱家还出现了进士钱昆，他官至秘书监，根据历史记载，他善草隶，能诗赋，有文集传世。

到了明代时期，出现了翰林修撰钱福，弘治年间，他中试和礼部廷对都位列第一。后来的礼部尚书兼东阁大学士钱士开也是钱氏后人，钱士开曾经是万历年间殿试第一。明末清初，诗人钱谦益也是吴越钱氏的传人，他是万历年的进士，曾经讲学于东林，有《牧斋集》等传世。

到了清朝时期，乾隆年间有进士钱大昕，他是清代著名的史学家、汉学家，留下了《十驾斋养新录》、《潜研堂文集》等逾四百万字的作品，被后世誉为与顾炎武齐名的“一代儒宗”。康熙四十二年，一甲进士钱名世，任翰林

院编修、侍讲学士。清朝知名学人还有藏书家钱曾、书法家钱坫、诗人钱鲁斯，等等。

到了近代，钱家出现了人才“井喷”现象，如钱玄同、钱穆、钱钟书、钱钟韩、钱三强、钱伟长、钱学森、钱正英、钱其琛等等，皆是其中翘楚。据当前的粗略统计，吴越钱氏的后代当中，仅当代国内外科学院院士以上的就有一百多位。钱家子孙遍布世界五大洲，除此以外还出政治家、文学家……可以说他们是名门望族，的确实至名归。

钱学森的祖父是钱缪的第三十二代孙，与清末大商人胡雪岩同代，也是在杭州经商，以贩卖丝绸为业，虽手腕、魄力不及胡氏，但家境还算宽裕。

钱学森的父亲钱均夫早年就读于当时杭州求是书院（浙江大学前身），是个品学兼优的学生，1899 年肄业。1902 年留学日本，在东京弘文学院学习。1904 年考入日本东京高等师范学校，学习教育学、地理、历史，来施展其“兴教救国”的抱负，1908 年毕业。他在日本期间，接受了孙中山的民主革命思想，认识到不进行民主革命就不能挽救中国。

1910 年，钱均夫毅然回国，在上海成立“劝学堂”，传教热血青年，投身民主革命。钱均夫于 1911 年、1913 年两次担任浙江省立第一中学（现杭州第四中学）校长。旋赴北京教育部任职多年。后任浙江省教育厅厅长。1956 年被中央人民政府国务院任命为中央文史馆员：著有《逻辑学》、《地学通论》、《外国地志》、《西洋历史》等。

2 钱氏家训

民间关于吴越钱氏能成为“千年旺族”的原因众说纷纭，有的人认为是钱缪安葬地的风水好，也有人认为是钱弘俶放弃王位保全百姓为子孙积德……

这些带有神秘色彩的说法均不可信，而钱缪所留下的遗嘱与家训则被认为是钱氏后人杰出的一个重要因素。

公元932年，钱缪病重。临终之前，他含泪告诫儿子钱元瓘："钱氏子孙要好好守住吴越，忠心侍奉中原王朝，即使其改朝换代，也不能失礼!"不久之后，钱缪病死在钱塘。按照他的遗愿，他被安葬在临安太庙山上。

在钱缪去世后的40多年间，他的子孙正是按照祖先的嘱咐，使吴越国变得越来越强盛、富裕。公元978年，感到威胁的宋太宗赵匡胤决定挥师南下，消灭吴越国。为了不让江南子民陷入战乱之苦，当时的吴越王钱弘俶遵从祖父的遗训，自愿捆绑自己的双手入京，来显示愿意称臣、纳土归宋的诚意。心存感激的吴越百姓担心他的安危，却又无能为力，就自发修建了"保俶塔"，保佑钱弘俶平安。未过多久，钱弘俶真的平安归来。这座九层实心塔，几经崩毁，几经重建，至今依然挺立在西湖北岸的宝石山山巅。

北宋时编写的《百家姓》第一句就是"赵钱孙李"，因为赵氏为帝，因而"赵"姓排在第一位；"钱"姓排在第二，却是因为当时的老百姓拥戴为和平统一中国而做出抉择的钱氏国王。

钱氏后裔为什么经久不衰？有学者研究表明，钱氏家族有自己独特的成功之道。钱缪曾经立有家训，在临终前，还向子孙提出了十条要求，被后世称作《武肃王遗训》，他的遗训和家训一同，作为重要的家族遗产，一直激励着后人。

《武肃王遗训》的内容如下：

(1) 要尔等心存忠孝，爱兵恤民。(2) 凡中国之君，虽易异姓，宜善事之。(3) 要度德量力，而识时务，如遇真君主，宜速归附，圣人云顺天者存。又云民为贵、社稷次之。免动干戈……(7) 多设养济院，收养无业四民。添设育婴堂，稽察乳媪，勿致阳奉阴违，凌虐幼孩。吴越境内绸绵，皆余教广种桑麻。斗米十人，亦余教人开辟荒田，凡此一丝一粒，皆民人汗积辛勤，才得岁岁丰盈。汝等莫爱财无厌征收，毋图安乐逸豫，恃力而作威。毋得罪于群臣百姓……(9) 吾家世代居衣绵之城郭，宋高祖之松楸，今日兴隆，化国为家。子孙代莫轻弃吾祖先。(10) 吾立明后，在子孙绍续家风，以明礼教。

通过上述钱缪遗嘱的要点，能够看出钱缪具有非常可贵的民贵君轻、天下为重的思想。而这一思想薪火相传，一直到当代的钱氏后人。

钱缪从小熟读《春秋》，兼习武经，17岁阅兵法，文韬武略，才智过人，著述较多，他除留有上述遗嘱之外，还著有《家训》一书。钱氏家训分个人、家庭、社会以及国家四个部分，则如下：

1. 个人部分

心术不可得罪于天地，言行皆当无愧于圣贤。曾子之三省忽忘，程子之四箴宜佩，持躬不可不谨严，临时不可不谦介，处事不可不决断，存心不可不宽厚。尽前行者地步窄，向后看者眼界宽。花繁柳密处投得开，方见手段。风狂雨骤时立得定，才是脚跟。能改过则天地不怒，能安分则鬼神无怨。读经传则根深，看史鉴则议论伟，能文章则称述多，蓄道德则福极厚。

2. 家庭部分

欲造优美之家庭，须立良好之规则。内外门窗整洁，尊卑次序谨严，父母伯叔教敬欢愉，妯娌弟兄和睦友爱。祖宗虽远，祭祀宜诚；子孙虽愚，诗书须读，娶媳求淑女勿计妆态，嫁女择婿忽慕富贵。家富提携宗族，置义熟与公田；岁饥赈济亲朋，筹仁浆与义粟。勤俭为本，自必丰享。忠厚传家，乃能长久。

3. 社会部分

信交朋友，惠普乡邻。恤寡矜孤，敬老怀幼。救灾周急，排难解纷。修桥路以利从行，造河船以济众渡。兴启蒙之义塾，设积谷之社仓。私见尽要铲除，公益概行提倡。不见利而起谋，不见才而生嫉。小人固当远，断不可显为仇敌。君子固当亲，亦不可曲为附和。

4. 国家部分

执法如山，守身如玉，爱民如子，去蠹如仇。严以驭役，宽以恤民。官肯著意一分，民受十分之惠。上能吃苦一点，民沾万点之恩。利在一身勿谋也，利在天下者必谋之；利在一时固谋也，利在万世者更谋之。大智兴邦，不过集众思；大愚误国，只为好自用。聪明睿智，守之以愚；功被天下；守之以让；勇力振世，守之以怯；富有四海，守之以谦。庙堂之上，以养正气为先。海宇之内，以养元气为本。务本节用则国富；进贤使能则国强；兴学

育才则国盛；交邻有道则国安。

钱缪的家训与遗嘱，为后代子孙树立了好学上进、报效国家的榜样。钱学森的父亲钱均夫也曾经说：“我们钱氏家族代代克勤克俭，对子孙要求极严，也许是受祖先家训的影响吧！”

据说，在钱氏家族，当有新生儿诞生的时候，全家人总是汇集在一起，释读祖先留下的这份“家训”。这个古今传承的钱氏“家训”，永远是他们钱氏后代的行为准则；他们的祖先永远是钱氏后代的行为导师。

3 母亲给了他深远的影响

钱学森的母亲章兰娟，是杭州一个富商的女儿，因她的父亲非常欣赏钱均夫的才华，就将她许配给钱均夫。章兰娟性格非常开朗热情，心地善良，聪明过人。计算能力与记忆力很强，具有极高的数学天赋，而且心灵手巧，善针织刺绣。她随手绣出的金丝珍珠鞋，就可以称为巧夺天工的工艺品。这样的女子，在清末是凤毛麟角。

1911 年，垂死的清王朝在辛亥革命的冲击下土崩瓦解，孙中山在南京宣布中华民国临时政府成立，一个崭新的社会制度产生了，正在四万万同胞欢庆新生之际，一个小生命悄然来到人世，他就是钱学森。

幼儿时的钱学森就很引人注目，尤其是他那比同龄孩子大出许多的头，亲友们都说这孩子天生异相，长大必有成就，果然他的聪慧在幼年就显现了出来。幼年的钱学森天资聪颖，悟性很高，记忆力极强，3 岁的时候已经能背诵百首唐诗宋词以及早期一些启蒙读物如《增广贤文》和《幼学琼林》，同时还能够心算加、减、乘、除，周围邻里一传十、十传百都说钱家出了一个“神童”。有人说，钱学森的超人天赋有来自他母亲的遗传。

面对如此聪明的儿子，钱均夫夫妇深感自己肩上担子之重，并发誓一定

要将儿子教育好。

由于丈夫平常在外地供职，这家庭教育的职责自然就落在了章兰娟身上，她总是采取启发式教育，动之以情，晓之以理，做到让儿子心服口服。她每天给幼小的钱学森安排的功课是：清晨准时起床，加强身体锻炼，早饭之后就教儿子背诵唐诗，累了，就让儿子看一下儿童读物。下午或教儿子画画，或教他写毛笔字。每天如此，从未间断过。

这样，钱学森从小就爱学习，喜欢读书，吃饭的时候总是一边吃饭一边看书，连头都不抬一下。为此，钱学森的母亲必须经常把别的菜换到他面前，要不然他就总是夹面前那一盘菜。

随着年龄的增长，钱学森对知识的需求也愈来愈强了。过去父亲给他买的那些浅显的儿童读物已经不能吸引他的注意力，他开始把目光转向父亲的大书橱，对父亲那厚厚的大书发生了极大的兴趣。由于有的书看不懂，他只好向母亲请教。母亲对于儿子强烈的求知欲感到十分惊喜，于是就挑选一些她认为儿子看得懂的书给儿子看，并仔细地给他讲书中的故事。

钱学森最喜欢听母亲给他讲岳飞精忠报国、李白仗剑去国、杜甫忧国忧民、诸葛亮忠于汉业，为辅佐蜀国“鞠躬尽瘁，死而后已”等故事。他们的高风亮节在幼小的钱学森心里，打下了深深的烙印。长期浸润在优秀的传统文化之中，钱学森的心底滋生了对灿烂文明的崇敬和热爱之情，同时也产生了强烈的爱国主义情感和深厚的民族自豪感。

钱学森的家在北京是独居的大四合院，同他们相邻的是一些贫困的下层人士。章兰娟是个乐善好施的贤德女性，十分同情下层市民的疾苦。幼小的钱学森经常看到，母亲总是热情地接济这些穷朋友，家中有的，尽管借去，借去的钱粮，若确实无力偿还的，母亲就不再提起。

章兰娟的一言一行，给了儿子以示范，为他注入了中华民族优秀的传统美德。

有人说，推动世界的手，是摇着摇篮的手。一个家庭，哪怕家徒四壁，只要有一个正直、勤劳、善良、乐观的母亲，这样的家庭就是心灵成长的圣殿与源泉。母亲对孩子的影响力，就像一股永不间断的力量，将持续孩子的一生。因此钱学森的母亲对钱学森来说，的确产生了重大的影响。

钱学森在回忆他母亲的时候说道："我的母亲是个感情丰富、纯朴而善良的女性，而且是个通过自己的模范行为引导孩子行善事的母亲。母亲每逢带我走在北京大街上，总是向着乞讨的行人解囊相助，对家中的仆人也总是仁厚相传。母亲的慈爱之心给了我深远的和连绵不断的影响"。

4 "我的第一位老师是我父亲"

1912 年，钱均夫在上海创办了"劝学堂"，来传播民主革命的思想，钱学森随父母从杭州迁至上海。中华民国成立以后，钱均夫受聘于教育部，这样举家又迁移来到北京。那时钱学森只有 3 岁。钱家住在北京西城区一个深邃的胡同里的一处四合院。从 3 岁到 18 岁高中毕业，钱学森一直生活在这里。

钱均夫是一位长期从事教育工作的人。他为人忠厚，守正务实，富于爱国心；他国学功底深厚，并有广泛的文史爱好，博学多才且谦恭自守。他的性格营造了和睦的家庭氛围，加上酷爱读书与实事求是的精神，这些对钱学森的健康成长起了重要作用。

在钱学森幼年的知识启蒙里，是他的父亲钱均夫首先向他开启了人生与智慧之窗，养成了他勤勉、认真、负责的品德。

钱均夫是一位对国学颇有研究的学者，他对《论语》、《孟子》等著作都进行了深入的研究，并写了不少见解精辟的论著。钱学森看到父亲成天埋头于古书中，极其专注认真。受父亲的影响，钱学森小时候对读书也产生了浓厚的兴趣。

在钱学森刚满五岁的时候，他就读了《水浒传》。书中刻画的英雄形象令钱学森十分着迷。一次，他忽然对他的父亲说："《水浒传》中的一百零八个英雄，原来是天上的一百零八颗星星下凡来到人间的。那么，人间的大人物，干大事情的，是不是都是天上的星星呀？"

钱均夫被儿子提出的问题惊呆了，他一时不知该如何回答儿子的提问。考虑一下，钱均夫微笑着对儿子说："《水浒传》是人们编造的故事，不过，所有的英雄与大人物，像岳飞呀，诸葛亮呀，还有现在的孙中山呀，都不是天上的星星，他们原本都是一个普通的人。只是他们从小都爱学习，都有远大的志向，而且又有决心与毅力，不怕困难，因此就做出了惊天动地的事情。"

钱学森听罢，大受鼓舞，他说："英雄如果不是天上的星星变的，那我也可以做英雄了！"钱均夫非常高兴地说："你也能做英雄。可是，必须好好读书，努力学习知识，贡献社会。"

此后的日子里，钱均夫又多次向儿子讲"学习知识，贡献社会"的道理，这八个字成了钱均夫的家训，也影响着钱学森一生的奋斗与追求。另外，钱均夫还经常向钱学森灌输一些自然知识，使钱学森从小就对神秘的天空有着无穷无尽的向往，这也为他今后选择所从事的研究方向打下了最初的基石。

钱均夫对钱学森的管教非常严格而又得法，从小就培养他良好的学习与生活习惯。每天按时起床、就寝，按时复习功课和休息；出门上学必须衣着整洁，书包整理得井井有条；回家以后，鞋袜、衣帽、书包放在什么地方，都有一定规矩，不能乱来。这对钱学森后来在科学事业上严谨仔细、井井有条、一丝不苟作风的形成是有一定影响的。

钱学森后来常说："我的第一位老师是我父亲。"

5 广泛的兴趣和爱好

幼年的钱学森有着广泛的兴趣和爱好。他对音乐、书法、国画等艺术都有着浓厚的兴趣，这得益于他父亲钱均夫对他的启蒙培养。从钱学森幼年开始，钱均夫就注意培养儿子对艺术的兴趣，他认为艺术是健全人必须具有的

一种修养。

每到钱学森放寒暑假前，钱均夫就开始忙碌起来，很早地为儿子设计好了假期的“活动方案”。暑假，他或找人带着钱学森到郊外去，学习如何识别矿藏，接触一些地理知识；或是让钱学森自己去野外抓蝴蝶，回家查资料，制成标本。寒假来临，他会请朋友或找个老师，教钱学森画画……念完中学的时候，口琴、摄影这些在同学看来非常遥远的东西，钱学森早已略知一二了。

幼年的钱学森爱画画儿，钱均夫就送他去向美术老师高希舜学画国画。高希舜并非是一位普通老师，他后来成为一代国画大师。钱学森学得非常认真，有几幅画作曾经得到高老师的夸奖。钱均夫把儿子的画裱好，或者赠给亲朋好友，或者挂在杭州老家的客厅里，可惜抗日战争时期，杭州沦陷，那几幅画也没了踪影。然而，钱学森的一位远亲钱学文说，他曾经在香港一位朋友家中看到钱学森作的画，想高价购买，但画主人认为那是无价之宝，拒绝出售。

不过，钱均夫对儿子的教育，与现在的家长一味地让孩子学专长，动不动就要求孩子考级、拿证书相比，是大不一样的。钱均夫的初衷是毫无功利心的，他不在乎儿子学得怎么样，只在于给钱学森提供些机会训练逻辑思维能力和接受艺术熏陶。

作为教育家的钱均夫深深地懂得，教育是综合科学，必须在音乐、绘画、摄影、书法、美术等多方面，培养儿子的兴趣，让儿子从小在这样活生生的“书”中，学习新的生存方式，而不仅仅是单一的知识。一个兴趣广泛的人，是一个充满灵性和活力的人，同时，也肯定是一个具有创造力的人。

因此，这么优越的条件，加之钱学森聪慧好学，又爱博览群书，使得他以后不仅在自然科学技术，而且在社会科学，甚至文学艺术等方面都有极高的修养，这些知识同时又启迪了他在科学上的创新。正如后来钱学森深有感触地说：“这些艺术上的修养不仅加深了我对艺术作品中那些诗情画意和人生哲理的深刻理解，也让我学会了艺术上大跨度的宏观形象思维。”

“我觉得艺术上的修养对我后来的科学工作很重要，它开拓了科学创新思维。现在，我要宣传这个观点。”钱学森常说。

6 快乐的童年

1917年，不到6岁的钱学森就读北京师范大学附属小学（今为北京第一实验小学）。在班上，他的年龄是最小的，个头也是最矮的，坐在第一排。钱学森，记着“学习知识，贡献社会”的家训，认真听讲，尊敬老师，遵守纪律，是班上公认的优秀学生。

在许多老师中，有一位女老师给他留下了深刻的印象。这位女老师，大多数是在全体学生集合时才能见到。她的演讲尤为出众，她给学生们讲形势，论国事，谈理想，具有极强的感染力和号召力。每当这位女老师演讲结束以后，学生们总是报以热烈的掌声。很多高年级的学生都围在这位女老师的身边，提出众多新鲜的问题。钱学森由衷敬佩的这位女老师，就是邓颖超。当时她在师大附小任教，同时进行地下工作，是一位很活跃的社会活动家。然而，对钱学森而言，真正认识这位很活跃、很热情、讲演又很好的女老师，还是直到40多年以后，他们在一次宴会上谈话，才恍然知道彼此曾经在一个小学校里生活过。

在钱学森还是一个孩童时，便可以直接受到一位伟大的无产阶级革命家的教诲，这是多么幸运啊！他就是在如此良好的学习环境中开始学步的。

师大附小是当时教育部“吸纳世界最新学理加以试验，为全国小学改进之先导”的一所具有研究和试验性质的小学，它聘请水平高、素质高的教师任教，在教育、教学方面有很多新内容，革新而务实，严格而得法。如此良好的教育环境，培养了钱学森沉静、温和的性格，认真勤勉的精神以及动手创造的能力。

钱学森跟其他同龄孩子一样，活泼好动，也爱玩游戏。那时候，在课余时间，他与小伙伴们玩得最多的，是掷飞镖。

飞镖是用硬纸片折成，头部尖尖的，有一副向后斜掠的翅膀，掷出去能犹

如燕子一样飞行，有时还可以在空中回旋。钱学森是掷飞镖的高手，他折的飞镖，飞得又远又稳，小伙伴谁也赶不上。有人不服气，拿过他的飞镖检查，看看里边是否搞了什么“鬼”。于是小伙伴们纷纷围过来，七嘴八舌地问。

钱学森见伙伴们那么认真，就拿过两个飞镖比较着说：“你看，这地方的线得叠正；两边儿得平衡。”小伙伴们拆开他做的飞镖，所有的边、角、棱一律规整对称，丝毫不差。这事正好被自然课老师看见了。老师走过来，将钱学森的飞镖复原，让他重掷一次，果然飞得又远又稳。老师把学生召集起来，让钱学森讲解其中的秘密。钱学森说：“我的飞镖没有什么奥秘，我也是经过多次失败，一点儿一点儿改进的。飞镖的头不能太重，重了便会往下扎；也不能太轻，头轻了，尾巴就沉，先是向上飞，然后就往下掉；翅膀太小，飞不平稳；太大，就飞不远，爱兜圈子。”钱学森的话，让小伙伴们非常折服：“鬼”原来不在飞镖里，而在钱学森的心里——他就是“鬼点子”多。钱学森的话，更是让自然课老师十分震惊：小小飞镖，里面有科学，钱学森无师自通，悟出了空气动力学的基本原理，这小同学不能小看，他极可能是一个成为大科学家的料！老师不禁摸了摸钱学森的头，并赞叹说：“好禀赋！”

20多年以后，钱学森真的成为国际知名的力学和空气动力学家，这是不是可以从他童年时代玩飞镖的悟性上看出点端倪呢？从这个方面来说，钱学森从小就显露出了良好的禀赋与非凡的天资。

人们记忆中的“童年”往往是最美好的。它的美好在于那段短暂的时光，承载了我们生命中最初始、最纯真、百无禁忌、受宠呵护的体验。钱学森就是这样，他有一个快乐的童年，而且他的童年是非常幸运的：有做教育的父亲，有多才多艺的母亲，生于杭州，幼儿在上海度过，童年来到北京，就读北师大附小……所有这一切，编织成一个良好的文化氛围。都说童年是人生的黄金时代，而钱学森的童年比黄金更贵，无价。

7 在大自然中孕育情操

少年时期的钱学森经常跟他的父亲钱均夫到香山去玩。一天，父子俩游香山，在野餐后，他们躺在软软的草地上，仰望一望无际的蓝天。突然，一只在高空盘旋的苍鹰，闯入了钱学森的视野。他眼睛一眨不眨地盯着时远时近的苍鹰，很久很久，一直到那只苍鹰已经飞入了白云，飞得无影无踪。钱学森揉了揉眼睛对父亲说："我想变成一只大鸟，到空中去遨游。"

这时，钱均夫知道儿子的心已经随着那只苍鹰飞向高空，就不失时机地给钱学森讲述了庄周的一则寓言。钱均夫说：

"我国古代有个名叫庄周的人，他就曾渴望遨游太空。他写过一篇寓言，为《逍遥游》，说北海当中有一条鱼，名叫鲲。它是一条很大的鱼，它的背就有几千里之长。有一次，它变化成一只大鸟，名叫鹏。这鹏身子也非常大，它的背也是有几千里长，巨大的两翼如同垂在天边的云彩，遮天蔽日。经过一番拼搏，鹏鸟飞到九万里的高空，它'绝云天，负青天'，凭借六月的大风，从北海飞到南海。这是多么大的勇气啊！其实，庄周在寓言中说的鹏鸟，正是他自己幻化成的。他有远大的抱负，他想遨游太空，于是，他想变成一只大鹏鸟，飞到九万里的高空去俯瞰地球，了解人世间。"

"很好，很好，庄周真棒！"钱学森完全被大鹏鸟的故事所吸引，也非常称赞庄周的幻想。

钱均夫接着说道："就在这个寓言当中，庄周还批评了那些目光短浅、胸无大志、安于享乐的人。这就是寓言当中所讲的蝉、小鸠，还有生活在鱼池边上的小麻雀。它们嘲笑鹏鸟高飞远翔是愚蠢，说它们自己每天在灌木和蓬蒿之间飞来飞去，就很快活了，又没有任何危险，也不愁挨饿，何必要飞那么高、那么远呢？"

钱学森说："我要学大鹏鸟，到太空去遨游，决不做小麻雀。"

听到儿子稚嫩的誓言，钱均夫非常高兴。他亲切地抚摸着儿子的头，动情地说："真是爸爸的好儿子。"

博学多才的钱均夫，在美丽无比的大自然中触景生情，启发儿子树立远大的抱负，这对幼年钱学森的成长，至关重要。

钱均夫认为，美丽无比的大自然才是教育孩子最丰富、最全面的教科书。大自然的山川河流、鸟语花香，使孩子感到亲切和美好，而且开阔了孩子的视野，丰富了孩子的知识。在大自然中，孩子学会了分析、比较各种事物，找出事物之间的关系，从而使他们的智慧得到启迪和发展。因此，钱均夫尤其注意培养儿子对大自然的感情，增强他对自然界的兴趣。

在钱学森少年时期，几乎每年的春秋季节，钱均夫都要带他到京郊的农村或者风景优美的香山、西山去远足，让幼小的儿子懂得餐桌上的饭菜是农民如何辛苦耕种培养收获起来的，让儿子充分领略祖国河山的壮美。每当远足时，父亲都要告诉他，人是大自然的一部分，人与大自然有一种不能分离的缘份。在父亲的引导启发下，钱学森从小就热爱生活，热爱大自然，同田野、山水建立了深厚的感情。

钱学森的父亲带钱学森去的最多的地方是香山，因此，钱学森对香山有着特殊的感情。香山那特有的地形地貌，那清澈的泉水、苍劲的松树、绚丽的山花、晚霞般的红叶，以及众多的寺庙，都令他流连忘返。有时候，父子俩登上香山的最高之处，欣赏云海彩霞，讨论雨雪雷电的形成；有时候，他们躺在树林里，观察树木为争夺阳光而挺拔向上的情景。

生活即教育。教育的本质是培养能力，"授人以渔"，答案是丰富多彩的，是与生活、社会紧密相连的。

钱均夫树立了"生活时时处处是教育"的理念，以天地为课堂，以万物为教材，对儿子进行引导与儿子进行交谈。

在钱学森的眼中，父亲是他人生道路的引路人，父亲给了他正确的人生观、价值观，父亲帮他树立了正确的思想、信念和追求。

第二章 恰同学少年 书生意气

在我一生的道路上，有两个高潮，一个是在师大附中的六年，一个是在美国读研究生的时候。

——钱学森自述

1 一生忘不了的六年

1923 年，钱学森 12 岁时完成了小学学业，并考取了北京同样著名的模范学校——北京师范大学附属中学。当时中学学制刚改为初高中各三年。学校位于北京城的宣武区，这段求学经历让他终生难忘。

他曾经不止一次对他人说："在我一生的道路上，有两个高潮，一个是在师大附中的六年，一个是在美国读研究生的时候。"

20 世纪 20 年代的师大附中学习环境特别好，是一块得天独厚的"培养天才的泥土"。这里有极好的校风和学风，有一支水平非凡的师资队伍。教师，尤其是高中教师很多都是师大的教授。林琴南、钱玄同、石评梅、傅仲荪、顾明远等名家曾在这里任教。

钱学森从 1923 年到 1929 年在这里整整生活学习了六年，度过了他人生的重要阶段。他是这所中学培养出的很多杰出人物中的佼佼者。

师大附中的校训是"勤、爱、诚、勇"四个字，钱学森入学时校长是著名教育家林励儒。在他的领导下，师大附中率先试验中学"三三"新学制，自定新的课程标准，自编教材，试验文理分科，这些在中国教育史上都是重要创举。师大附中的教与学弥漫着民主、开拓、创造的良好风气，可谓动乱年代得天独厚的一片沃圃佳苑。

学校形成的考试风气与今天截然不同：临考之前从不紧张备考，绝不因明天要考试而加班加点背诵课本。"大家重在理解不在记忆。不论什么时候考，怎么考，都能得到七八十分。不死抠课本，提倡多看课外书。附中选修课很多，学生的知识面很广。"钱学森回忆说。那是一段使他最难忘的青春岁月：每天中午吃了饭，大家就在教室里讨论各种感兴趣的科学知识，数学、化学、物理……不怕考试，不死记书本，各种课外活动也丰富多彩。

钱学森从小热爱科学，他喜欢数学、物理课。他记住了教几何的傅仲荪

老师的话："公式公理，定义定理，是根据科学、根据逻辑推断出来的，在课堂如此，到外面如此；中国如此，全世界如此，即使到火星上也如此！"这使钱学森第一次知道什么是"严谨的科学"。

博物老师教给学生的"矿物硬度歌诀"，按照顺序共十种，合辙押韵。"滑、膏、方、莹、磷、长、石英、黄玉、刚、金刚"（滑就是滑石，膏是石膏，方是方解石，莹是萤石，磷是磷石，刚是刚玉）。这就是矿物硬度的十度，到今天钱学森还背得烂熟。

钱学森也永远铭记附中怎样注重锻炼了他的实践能力。教生物的于君实老师，经常带领他们去野外采集标本，教他们解剖青蛙、蚯蚓。一次，他将钱学森叫去，给了他一条蛇，笑着说："将它制成标本不挺好么？这事第一要胆量，第二要制作技术。"

最令钱学森难忘的是语文老师董鲁安。董鲁安老师既教他语言文学知识，又指导他如何处世做人。董鲁安从来不讲死知识，他运用课堂的宝贵时间，借题发挥，将学生的眼光心思引向社会，引向时局。比如：孙中山逝世引起的震动呀，北伐军的战况呀，李大钊被杀害呀，"三一八"执政府门前的大流血呀……他讲时慷慨陈词，激情万分。

钱学森和他的同学记得，董鲁安老师还给他们详细地转述了鲁迅的话。寒假期间，校友会有幸聘请到鲁迅来校演讲，后来讲话稿发表在附中编印的《校友会刊》上，题目为《未有天才之前》。鲁迅高瞻远瞩又脚踏实地，因为给教师讲演，他尤其强调了培植天才的问题，提出了"要做泥土"的高尚思想。董鲁安老师引了鲁迅的话："譬如想有乔木，想看好花，一定要有好土；没有土，便没有花木了；所以土实在较花木还重要。"

董鲁安老师幽默地说道："我就算一撮泥土罢！"

那时的师大附中办学条件并不非常好，不能为学生提供食宿。路远的学生，午餐大多在学校附近的小饭铺吃些炒饭、炒面、炒饼之类，也有的在校门口小摊上买些烧饼、油条或者麻花充饥。午饭之后，大家在教室里互相谈论国家大事和各种科学知识。钱学森曾经说，当时一走进师大附中，便感到一种气氛，一种为振兴中华而刻苦学习的气氛，自己就是在这种气氛中被熏陶出来的。

师大附中当时虽然办学经费不足，有时连教职工工资都发不出，然而全校师生在林励儒校长的领导下，努力工作。学校组织各种课外小组，并开设多门选修课，如几何、有机化学、无机化学、工业化学以及中国的诗词、音乐、伦理学等，到高中二年级又开设了第二外语，钱学森当时选修了德语……因此学生的知识面广，求知欲强，把学习当成一种享受，而不是一种负担，师生关系密切，息息相通。

钱学森回忆："当时在旧中国和旧北京那样一种动荡艰难的年代，办学真不是一件容易事"。"当时的校长——那时我们称他为主任——林励儒先生，确实把师大附中办成了第一流的学校。这真是了不起！很不简单！所以，我至今仍非常怀念。""我至今仍十分怀念我的母校——北京师范大学附中。我在那里受到的良好教育，是我终生难忘的。""这是我一辈子忘不了的六年。"

钱学森在师大附中的六度春秋，他获得的是理想雨露，是沃土和辛勤热诚的园丁。少年钱学森在这个优越的环境中成长起来。

正是在这一时期，钱学森努力向学，立志要为中国、为中国人争光争气的人生观形成并臻于成熟。

2 强烈的求知欲望

钱学森头脑聪明，加之目标明确，勤奋而又方法得当，他在北师大附中学习成绩门门优秀。上高中的时候他选了理科，被同学戏称为"电灯泡"，意思是光亮耀眼。钱学森与黄崇智、方贤齐，学业上并驾齐驱，被称为"三杰"。

那时候师大附中有一个小图书馆，只有一间书库，却是学生们经常去的地方。图书馆收藏的图书基本分为两大类，第一类是古典小说，例如《西游记》、《三国演义》、《儒林外史》等。这类图书要有国文老师的批准才能借阅。

第二类是科学技术图书，学生们能够自己借阅。

钱学森上高一的时候，一天中餐之后休息，同学们聚在一起闲聊，一位同学非常得意地说："你们知不知道 20 世纪有两位伟人，一位是爱因斯坦，一位是列宁。"大家听了之后十分茫然，同学们问他是怎么知道的，他说是从图书馆的一本书上看到的，爱因斯坦是科学伟人，列宁是革命伟人。那时是 20 世纪 20 年代，钱学森与大多数同学一样，也不知道爱因斯坦是相对论的创立者，列宁是俄国伟大的革命家，更不知道还有马克思、恩格斯。然而这次茶余饭后的闲谈激起了好学的钱学森对科学巨人爱因斯坦的崇敬。

中学时期的钱学森听到这个故事以后，便非要找一本爱因斯坦的书来读，结果就在当时师大附中的图书馆里找到一本讲《相对论》的小册子，他马上借出来阅读。

钱学森说："当时我虽没读懂，但这却激起了我对科学的极大兴趣。"一直到十几年之后，他在美国加州理工学院航空系学习，同时也选修物理学，学量子力学、相对论，等等，这才了却了他青少年时期的心愿。他这种求知欲望，促使他发奋学习，这为他以后的科学事业奠定了深厚的理论基础。

3 人生第一次选择

人生就是选择，每个人的选择不同，就有了不同的人生。一种选择会是一种活法，一种选择会换回很多种体会。

在师大附中读书的六年，钱学森的各门功课在班上均名列前茅。然而在他的人生路口，他却面临种种的选择。

毕业之前，国语老师董鲁安叮嘱钱学森一定要继续学文，因为，他认为钱学森将来能够成为一个大作家；

数学老师傅仲荪则告诉他，考大学一定要报考数学系，说他在数学方面

最具有发展前途；

妈妈章兰娟希望儿子能够继承父业，今后从事教育工作，做一个教育家或者高级教师；

可是，父亲钱均夫却要儿子学习工程学，因为他认为只有实业才能救国，当时中国太缺乏工程师了。

钱学森的选择却出乎大家的意料，他报考了上海交通大学机械工程系，学习铁道机械工程专业。从学习工程学方面来看。他是服从了父亲的选择，而学习铁道机械工程专业，却是他个人的选择。

说起他选择这个专业来，还有一个很有趣的故事：

早在钱学森读初中的时候，一个偶然的机会，他听到两位来自农村的同学的对话。

“你第一次看到火车是什么时候?”

“刚到北京读书的时候，你呢”。

“我也是如此。”

“你第一次看到火车，觉得它像个什么东西呢?”

“说不上来它像什么东西，我从未见过这么大的家伙。你说它像什么东西?”

“我也说不上来。反正第一次看见火车，便感到头晕，坐上去，火车开起来犹如飞似的，两边的树木都斜躺着往后跑，多么神气呀!”

说者无意，听者有心。钱学森心中在震惊。

由于20世纪的20年代末、30年代初，中国铁路交通事业刚起步，人才缺乏，很多有志青年看到积贫积弱的国家，决心学习西方先进的科学技术，实践“实业救国”之理想。钱学森秉承家训，毅然选择了火车制造专业，决心学习实用的工程技术，报效祖国。大学四年当中，这一崇高而伟大的志向，时刻激励着他刻苦学习，并且也取得了优异的成绩。在此后的求学岁月里，报效祖国的远大志向一直激励着他刻苦钻研。

近代曾国藩在《立志向学》篇中告诫子弟：“盖世人读书，第一要有志，第二要有识，第三要有恒。有志则断不甘为下流；有识则知学问无尽，不敢以一得自足，如河伯之观海，如井蛙之窥天，皆无识者也；有恒财断无不成

之事。此三者缺一不可。”

一个人满足国家与社会的需要，就是奉献于社会，同时也会获得社会所给予的丰厚回报，从而实现自己的人生价值。

年轻的钱学森在服务社会和向自我擅长方面发展相结合原则的指导下，做出了正确的人生选择。这是钱学森成才之路，也是钱学森人生最佳的选择。

4 上海交大的高材生

1929 年 9 月，钱学森以第二名的成绩考入上海交通大学（当时称铁道部交通大学上海本部）机械工程系。他在父亲钱均夫爱国思想的熏陶下，决心以用科学技术复兴中华为己任。

上海交通大学创建于 1896 年，它的前身是中国近代史上著名的南洋公学。当时在变法维新、图强进步思想的影响下，南洋学人奋发砥砺，人才辈出，南洋公学成为享誉东南的最高学府。蔡元培、马寅初、吴有训曾经在此任教。

交通大学一向对学生要求严格，具有课程多、重基础、考试严格的特点。在长期的办学过程中，形成了自己独特的办学传统和办学特色，即“起点高，基础厚，要求严，重实践”。刚进入大学的时候，钱学森极不适应这种学习氛围，但他看到交通大学严谨的教学风气与管理评价模式，马上调整自己的学习方法，更加惜时如金，熟读强记，刻苦用功，几乎每年都获得学习优异生的优秀称号而受到嘉奖。一册《分析化学》，从第一页到最后一页竟然能一字不漏地背诵下来。

钱学森说，他在上海交大的第一年基本上是玩过去的，因为所学功课的大部分，比如解析几何、微积分、代数、有机化学、工业化学、非欧几里德几何、第二外语德语等，在师大附中时都已经学过。当时上海交大注重考试

分数，学期终了平均分数计算到小数点以后两位数，大家都为分数而奋斗。那时交大的多数学生分成“北京师大附中派”和“江苏扬州中学派”，都是出类拔萃的尖子，在学习成绩上相互竞赛，各不相让。就像划船比赛一样，这次“北京派”领先，下次“扬州派”一定要获胜。初入交大的钱学森，对这里的“分数战”虽然不太满意，但是也不甘落后，非考 90 分以上不可。钱学森的考卷总是书写工整，清洁漂亮，连等号都像是用直尺画的一样，中英文字写得秀丽而端庄，得到各科老师的赞赏。

西安交大档案馆保存有 1932 年国立交通大学机械工程学院三年级第一学期的学生成绩单和钱学森的 1932 年《水力学》试卷。在这张已经发黄的成绩单上，包括钱学森在内的 22 名学生 9 门专业课的成绩记载了 30 年代交通大学学生的学习情况。其中注册号数（即学号）为 469 排列在第二个位置的即是钱学森的成绩：电机工程为 96 分；电机实验为 94 分；工程材料为 92.7 分；机械计划为 97 分；热力工程为 89 分；机械实验为 90 分；机械计划原理为 90 分；金工实习为 86 分；工程经济为 84.2 分，最后平均成绩是 90.44 分。在这张成绩单上，我们看到，大多数学生的平均成绩在 70 分左右，90 分以上的成绩更是凤毛麟角。西安交大 1934 年 1410 卷档案中又记载的“过去五年成绩最优之毕业生名单”当中，“机械工程学院本届四年级学生成绩最优者：铁道门钱学森、魏天聽；工业门丁履德、陆履坦”。

还有一张 96 分的《水利学》试卷，它记载着一段鲜为人知的师生间严谨治学的佳话。

1932 年，在一次水力学考试中，钱学森所有的试题都答对了，当然，绝没有作弊。水力学老师金悫教授也在试卷上全部都打上了对勾（√），并给了他满分 100 分。然而，当判卷发下来之后，钱学森自己却发现了一个不起眼的小错误：在公式推导的最后一步，将“Ns”写成了“N”。于是钱学森马上举手发言，指出其中的错误，主动要求老师扣分，并将试卷退给了老师。金教授一看，果然这个小错误被忽略了，这样他扣掉 4 分，给了钱学森 96 分。金悫教授将这份难得的好试卷珍存起来，一直到 1978 年临终前捐献给档案馆。

没有想到几十年之后，钱学森成为世界著名科学家，这份考卷也成了学

校的一份珍贵历史档案，1996 年在上海交大的百年庆典上展示了出来。

在上海交通大学，钱学森很感激两位倡导把严密的科学理论与工程实际结合起来的老师。一位是工程热力学教授陈石英，一位是电机工程教授钟兆琳。钱学森曾经专门写了一篇《战斗在第二线》的文章，热情赞颂钟兆琳，感谢他的教导。

钱学森对他自己在交大严格而又充实的大学生活印象非常深刻。后来，他在回忆起那时的情景时，激动地说："我要感谢那时的老师们。他们教学严，要求高，使我确实学到了许多终生受用不浅的知识。"

5 与图书馆结缘

1929 年，钱学森考入上海交大，那时候，图书馆是他每天必去的地方，一是读报，二是看书。对图书，尤其是科技图书，钱学森可以说是如饥似渴，什么科目的书都浏览。

他在交大学的是机械工程专业，但读书涉猎非常广泛，比如发动机原理、蒸汽机车、飞艇、飞机和航空理论、飞机机翼气动力学理论、火箭技术等方面的书他都读了不少，这对他后来的研究工作起到了非常好的基础性作用。

钱学森会坐在图书馆里，在几本相关的书上找它们之间的内在联系，试图发现它们之间的关系点。由于钱学森对自己的要求一直很高，因此他的成绩一直拔尖。在大学期间，他在科技专业知识方面有了质的飞跃。

自此，钱学森与图书馆结下了不解之缘，很多图书馆都留下了他孜孜不倦、博览群书的身影。他说，图书馆对他的教育成长和科研工作起了很大的推动作用。

1935 年，钱学森留学美国，学的专业是航空。他先是在麻省理工学院，后又到了加州理工学院，他在加州理工学院前后共待了 17 年，先是做研究

生，后来又留下任教。在这一时期，图书馆对他显得更为重要。在钱学森所从事的研究当中，有很多数学、物理学问题需要解决，所以，他在学习工程技术之外，又一头扎进图书馆，借阅了很多关于统计物理、量子力学、复变函数等方面的图书，这为他此后创造性的科学研究工作奠定了基础。

大家都知道，进行科学研究就是开拓已有的知识领域，攻克学术的前沿阵地，因此，就要了解科学的最新进展，了解别人的最新成果。于是钱学森只要有空就去学院的图书馆，翻阅期刊图书，阅读他人最新研究论文，并从中获得启发。钱学森担任教授以后，也要求他的学生经常去图书馆，查阅最新的科研信息，并要求学生在每周学术讨论会上，给大家讲学术动态，共同吸收新思想、新成果，来促进他们的科学研究。所以，在钱学森看来，图书馆是他的科学研究最不可缺少的一部分。

1955 年，钱学森冲破重重阻力回到祖国，不久之后，受中央委托，他担当起我国自行研究火箭、导弹技术和卫星研制的技术组织工作。此时，钱学森发现自己的知识不够用了，应当赶快学习马克思主义哲学、社会科学以及管理学科等方面的知识，这时候，图书馆又帮了他的大忙。图书馆丰富的藏书为他广泛钻研提供了非常便利的条件。

后来钱学森在给上海交大百年校庆的书面贺信当中，深情地回忆："以上就是我这一生和图书馆的联系。可以毫不夸张地说，从一定意义上讲，没有图书馆和资料馆，就没有今天的钱学森。"

从这些言辞恳切的话语里我们能够看出，图书馆在人才的成长过程中发挥着举足轻重的作用，它不仅能使学生拓展专业方面的知识；而且是学习紧张时，翻阅课外兴趣读物，休闲娱乐的最好去处；更重要的是它能发掘我们潜在的知识和技能。钱学森的经历给了我们最好的佐证。

6 痴迷的音乐爱好者

钱学森是个音乐爱好者，他在大学时期就是一个优秀的圆号乐手。

1932年11月，在袁炳南同学的筹备组织下，上海交通大学学校管弦乐队正式成立，管弦乐包括钱学森在内有11名成员，钱学森演奏的是圆号。他们聘请德国人C. J. Van Heyst作为指导老师，每周二、四下午在音乐室练习。

20世纪30年代的上海交通大学学业非常繁重，但课外的体育、竞技、演讲以及各种学生艺术社团活动依然搞得如火如荼，在很多校际间的竞赛中都获得了很好的成绩，给学子们紧张的学习生活带来身心的放松与娱乐。钱学森从小接受良好的家庭文化和艺术教育，中学时就喜欢音乐、绘画、书法等，能够吹漂亮的口琴。进入大学以后，根据自己的特长，钱学森先后加入了几个学校的音乐艺术社团。比如《军乐队成员名单》、《学生会管弦乐队成员名单》、《雅歌诗社成员名单》、《口琴会名单》里都有他的大名。

那时候，钱学森还经常到上海市区欣赏交响音乐会，特别是得到奖学金以后，就会暂时抛开紧张的学习，自己放松一下，享受一些高水平的音乐演出。

1934年，钱学森于上海交大机械工程系毕业后，居住在杭州的家中。当时的杭州，欣赏音乐已经蔚然成风，不同规模的音乐会和歌咏比赛时常举办。然而大多数参与者对音乐的认识，只是停留在对乐曲演奏技巧的攀比和推崇上，钱学森有感于此，写下了《音乐与音乐的内容》，望借以引导广大的音乐爱好者去发现和感悟音乐所蕴含的丰富内容。

钱学森从杭州音乐活动的举办现状入手，他看到节目单上大量存在着“二胡独奏”、“京胡独奏”、“口琴吹奏”等类似纯属炫技的节目，发现听众们对音乐内容缺乏重视，于是他以众多的事实为根据，通过缜密的科学推论，

证明音乐的内容才是使得音乐成为一门艺术的主要原因，最后，又详细地介绍了深入了解音乐内容的方法。

这篇文章被发表在1935年第四期《浙江青年》上，显示出他对于音乐独特而深刻的见解。

后来，钱学森与音乐家蒋英（欧洲古典艺术歌唱权威）的结合被誉为科学与艺术的天作之合。用钱学森的话来说，美妙的音乐带给他科学思维的灵感。

7 接触进步思想

1930年暑假，钱学森得了伤寒病，在杭州家里卧病一个多月，后又因体弱休学一年。在这一年里，他第一次接触到科学的社会主义。钱学森非常爱好美术，在书店买了一本关于艺术史的书，未想到这本书是一位匈牙利社会科学家用唯物史观的论点写的。他从来没有想到对艺术也能够进行科学分析，因此对这一理论发生了很大的兴趣。接着他读了普列汉诺夫的《艺术论》以及布哈林的《唯物论》等书，又看了一些西洋哲学史，也阅读了胡适的《中国哲学史大纲》。

1931年，钱学森回到上海交大，继续他的大学生活。刚返校不久，中国便发生了震惊中外的"九·一八"事变。对中国觊觎已久的日本帝国主义，制造事端，把魔爪伸向了东北三省。国民党政府逆来顺受，推行绝对不抵抗主义，仅百余日，东北三省就全部沦人敌手。

"九·一八"事变后，全国掀起抗日救亡的群众运动，特别是大学学生都把挽救民族危亡作为己任。很多大学生纷纷走向街头游行示威，大批学生来到南京政府请愿。蒋介石在南京制造了上海学生"自行落水"的惨剧，进一步激怒了学生。于是，上海有更多的学生行动起来，高呼"抵制日货"、"将

日寇赶出东北三省”、“反对投降，反对不抵抗主义”的口号，走向闹市、码头，宣传群众，发动群众。

1932 年 1 月 28 日，日军进攻上海，“一·二八”淞沪抗战爆发了。日军飞机对上海市区进行了狂轰滥炸，商务印书馆和东方图书馆均被炸毁，数十万册珍贵图书毁于一旦。日军飞机造成的巨大破坏给钱学森留下了深刻印象。

钱学森也加入到了学生运动中去。他虽然不是骨干分子，却非常活跃。这血和火的洗礼，令钱学森对社会、对民族、对国家的认识更深刻而具体了。

当钱学森父亲钱均夫得知他也加入了上海学生抗日救亡运动时，并没有劝阻，而是写信提醒他要讲究策略，注意安全。

钱学森的母亲对此放心不下，她担忧儿子的安全，钱均夫劝慰道：“孩子已经长大成人了，应当大胆地让他到社会的风浪中去闯荡，让他知道当今社会上的一切弊端，更好地从多方面认识社会，激励自己，努力读书，来报效国家。”

就是在这个时候，钱学森开始接触共产党的外围组织，多次参加小型讨论会，从那里他得知红军和解放区的存在。小组的领导人乔魁贤，是当时上海交大数学系的学生，小组还有袁轶群、许邦和和褚应璜。后来乔魁贤被学校开除，钱学森与小组的联系也渐渐地中断了，失掉与共产党外围组织联系的钱学森，感到十分迷茫。

不过，在钱学森周围还有很多好朋友，经常在一起读书，讨论问题。当时，与钱学森很要好的朋友有罗沛霖、茅于恭、林津、熊大纪、郑世芬等。因而，一些早期的介绍马列主义的著作，总是在他的朋友们手中来回传阅。他们除了阅读马列主义哲学著作之外，还读了美国哲学家詹姆斯的实用主义哲学和罗素的许多作品。

伟大的哲学家兼数学家罗素说：“哲学可以使我们的眼光放宽，思想开阔，并且使我们的思想从世俗的压制下解脱出来。它使我们永远不满足于常人和科学家的知识，而是积极去探求更高的知识。”罗素的这一精辟论述，使他们更加懂得了攻读哲学的重要意义。

1932 年暑假，钱学森回到杭州。因与表弟李元庆思想相投，他们经常交往，从他那里，钱学森了解到了一些左翼文艺运动的情况。

李元庆是学习音乐专业的，在与表弟的接触当中，钱学森感到他不仅擅长音乐，而且有极高的政治热忱，他积极拥戴上海左翼文艺运动，崇敬鲁迅，对国家的政治时局也非常关注。

在假期里，他几乎是每天都与表弟在一起学习，讨论时事，散步漫游。东北三省沦陷之后，日本侵略军已经把目光转移到关内华北大地。可是，正在忙于争权夺利的国民党南京政府和各军阀当局，对此却毫无防范。因此，钱学森和表弟感到非常气愤。同时，这也更激发了他们的爱国主义思想。他们认识到飞机与制空权在现代战争中的重要价值，国家安全离不开强大的空军。

此时，钱学森有感于当时国内虎豹当道、民不聊生的状态，他决心毕业之后出国留学，将来做一名优秀的飞机设计师，为祖国国防建设贡献绵薄之力。

8 人生第二次选择

1934年暑假之前，钱学森面临着毕业后选择职业的问题，这是他人生中的第二次选择。就读上海交大火车制造专业，是他自己的选择，他曾经为此感到骄傲。当时，他想得非常简单，毕业之后，要做一名杰出的工程师，设计和制造出大量的火车，发展国家的交通事业。自从到上海交通大学读书以后，中国社会发生了很多变化，他接触的东西愈来愈多，这使他对社会现象的认识更为深刻，尤其是他还了解到很多国外的信息，眼界大开。20世纪30年代是科学快速发展的时代，尤其是当年的美国已成为世界科学技术中心，它实现了工业化，成为全球头号经济强国。美国之所以能够后来居上，一个重要的原因则是他们实现了电力技术革命。而美国的电力技术革命，又与一个著名发明家的名字分不开，那就是爱迪生。他不仅发明了电灯，还建成了

世界上第一个发电厂，大大加快了美国电气化的进程。

钱学森获悉，在美国科技的高速发展过程中，汽车、飞机和无线电技术这三大发明，起着非常重要的作用。其中，令钱学森最感兴趣的，就是美国的航空工业。1903 年，美国的莱特兄弟在滑翔机上安装了汽油发动机试飞成功，标志着人类已经进入航空时代；1918 年，美国开辟了从纽约到芝加哥航线；到了 20 世纪 30 年代初，美国制造成功 DC3 - 7 号螺旋桨客机并投入应用，从而使美国的航空工业在世界上遥遥领先。钱学森感到，火车虽然重要，然而已经落后于时代，蒸汽机要让位于电力。作为新一代中国知识青年，必须掌握世界上最先进的科学技术，让祖国插上腾飞的翅膀。于是钱学森决心到美国取经，向美国人学习最先进的科学技术。

1934 年 7 月，23 岁的钱学森从上海交通大学机械工程系铁道工程专业毕业后，以优异的成绩考取了清华大学第二届公费留学生，专业是飞机制造。这是一门新兴的足以富国强民的工业技术，钱学森的选择使父亲钱均夫非常高兴。因为“实业报国”正是钱均夫梦寐以求的夙愿。

为了减少留学费用又能提高出国深造青年的专业水平，主持招考工作的叶企孙教授特意安排钱学森到清华大学进修一年航空专业知识。当时，钱学森在清华大学进修时的两位导师，一位是中国早年的航空工程师、设计制造了中国第一代飞机的王助。王助生于 1893 年，毕业于美国波士顿麻省理工学院航空工程系，美国波音公司的创始人威廉·爱德华·波音先生在波音公司的创始阶段，聘请了王助与巴玉藻为波音公司的首任总设计师，他们俩是托起波音帝国的华人，为波音公司的快速崛起和铸就辉煌立下了汗马功劳。一位是清华大学教授王士卓，中国航空工业界的先驱者，他曾经任航空机械学校教育长、芷江第二飞机修理厂厂长、航空委员会驻美办事处技术联络员、大定航空发动机制造厂厂长、航空工业局副局长。

这两位导师均是爱国知识分子，他们不仅注意引导钱学森重视航空工程实践与制造工艺的探讨，而且，也很注意引导这位即将留学海外的学生全面了解祖国，更加热爱中华。他们曾在课程中穿插讲述了不少我国古老的航空和火箭技术的科学史话，使得钱学森深受启发。

经过半年学习之后，按照清华大学对留美学生的要求，钱学森先后到

杭州笕桥机场与南京国民党空军飞机修理厂实习。在笕桥机场，钱学森第一次看到了停机坪上的飞机，那是两架从法国购买的"布莱盖"飞机。在南京和后来去的南昌飞机修理厂他又看到六架美国制造的"寇蒂斯"飞机，这是当年孙中山领导的中国同盟会美洲总部用海外华侨募集的捐款购买的。"布莱盖"和"寇蒂斯"成了钱学森当初了解、解剖和修理飞机的宝贵实物。

在见习期间，钱学森潜心研读航空科学，先后发表了两篇很有见地的论文，第一篇为1935年1月发表在《航空杂志》第5卷第1期的《气船（飞艇）与飞机之比较及气船将来发展之途径》，第二篇为1935年7月发表在《浙江青年》第9期的《火箭》。这两篇学步之作中的一些观点虽然受到那时科技发展水平的制约，然而足以体现钱学森强烈的探索欲望和创新意识。

9 赴美求学：临行前的嘱托

1935年，钱学森赴美留学之前看望他的导师王士卓，王士卓教授告诫钱学森："要记住，不论你走到哪里，都不要对自己的祖国说三道四。要知道，不论哪一个国家的人民，都把自己的祖国奉为至尊。祖国富强，人民光彩；祖国落后，我们脸面无光。当然，一个人能够对国家当局批评指点，这是另外一回事儿。祖国是母亲，儿子是不能嫌母丑的，更不能去骂亲娘。在我们国家，谁要是打爸骂娘，不管他是什么人物，他就会马上遭到舆论的谴责，被孤立，变成臭狗屎。这是任谁也难以改变的道德意识。因此，我们称中华民族为优秀民族，这是一个重要特征。"

在钱学森准备出国期间，已定居于上海的钱均夫的老友蒋百里，考虑到钱学森走以后钱均夫夫妇的孤寂境遇，就写信希望钱家也来上海定居，并表示钱家的居所由他来安排。这样钱家就从杭州迁到了上海。

钱均夫与蒋百里同年出生，1899年在求是书院读书的时候，两人以文字互契而结成莫逆之交。蒋百里东渡日本留学期间，每逢节日，钱均夫总要代表蒋百里前往海宁硖石去探望蒋母，一直到他也赴日留学为止。两人从少年时期便建立了深厚的友情。蒋百里后来成了钱学森的岳父，因为后来他的女儿蒋英嫁给了钱学森。

就在钱学森准备出国之前，蒋百里带着女儿蒋英来到钱家相聚。蒋百里对老友钱均夫说："学森此次赴美留学深造，我非常赞同。中国要建立自己的强大国防，应当发展航空工业，装备强大的空军。然而，中国非常缺乏这方面的人才。"

钱均夫点头称是，叹了口气说道："当年我曾经笃信教育兴国，但是后来的情况证明，我的主张不能实现。照目前的国情看，单纯搞教育无法兴国啊!"

这一天，蒋英送给钱学森一本唐诗，还为他弹了一首莫扎特的D调奏鸣曲。蒋英回忆说："当时虽然小，但是已隐约感到与钱学森有了一点情意。"

钱学森临行的时候，钱均夫提醒他，除了在国外攻读专业之外，还要多读一些有关中国传统文化的书。他特意为钱学森购买了《老子》、《庄子》、《墨子》、《孟子》、《论语》、《纲鉴易知录》等典籍。他说："熟读这些书籍，能摸到祖国传统的哲学思想一些头绪。"钱均夫还说道："任何一个民族的特性与人生观均具体体现在它的历史中。精读史学的人，常常是对祖国感情最深厚、最忠诚于祖国的人。"

钱学森的母亲章兰娟在两块白丝手绢上亲手绣了钱学森最喜欢的荷花与红叶。1935年8月，钱学森恋恋不舍地告别了母亲，在父亲的陪伴下来到上海黄浦港码头，登上了"杰克逊总统号"美国邮轮。

钱均夫从口袋里拿出一张纸条，他的双手不断地抖动着，递到钱学森的手里："这就是父亲送给你的礼物。"说完，他急步走下舷梯。

钱学森望着父亲的背影渐渐地远去，一直到看不见他，这才急忙打开手中的纸条。这张纸条上面写道：

> 人，生当有品：如哲、如仁、如义、如智、如忠、如悌、如孝！
> 吾儿此次西行，非其夙志，当青青然而归，灿灿然而返！
>
> 乃父告之

钱学森不禁泪流满面，默默地背诵着父亲的临别嘱托，在心里说："我尊敬的父亲，你的教诲儿子铭记在心中，你老人家尽管放心吧！"

与钱学森同船赴美留学的同学有夏勤铎、徐芝纶等。当时，钱学森心中只有一个愿望，那就是要将科学技术学到手，要为中国人争口气，为正在遭受日本侵略者蹂躏的祖国争口气，自己学成以后一定要回来，为国效劳！

第三章　负笈海外二十载　功成名就

我从1935年去美国，1955年回国，在美国待了20年。20年中，前三四年是学习，后十几年是工作。所有这一切都是在做准备，为了回到祖国后能为人民做点事。

——钱学森自述

1 麻省理工学子的翘楚

1935年8月，钱学森负笈西行，乘坐“杰克逊总统号”邮轮，经过20个日日夜夜的海上颠簸，来到了美国，进入了在工程学科方面蜚声学术界的美国麻省理工学院航空系攻读硕士学位。

麻省理工学院在美国科技工程方面首屈一指，它跟美国历史一样古老而悠久。麻省理工学院办学宗旨是：基础科学与应用科学并重，教学与科研相结合，学校教育与社会需要相结合。学校名师荟萃，不少世界知名的科学家、诺贝尔奖金获得者、美国国家科学院与国家工程学院的院士都在这里执教。

麻省理工学院风景秀丽，环境幽美，校园占地120多亩，沿查尔斯河绵延3公里，古朴肃穆的建筑群沿江矗立。学院没有主校门，面对着查尔斯河的就是中心校园主楼，这里空气清新，绿草如茵，达尔文楼和牛顿楼犹如两位科学巨擘的地位一样，双峰插云，让人仰视。中间拱卫着古希腊式的建筑，那是学校的主行政楼。钱学森很快发现这里的教学方式与交通大学的教学方式形成了鲜明的对比，这里的学习环境非常宽松，有利于发挥学生的独立思考能力与学习的主动性，这非常适合钱学森的学习特点，不久大家便发现了这个个子不高的中国学生，他闪烁着一双乌黑的大眼睛，才华横溢，学业成绩超乎寻常。尤其是数学老师，对钱学森的数学才能感到吃惊，他对抽象概念的理解力，进行逻辑推理的能力，以及解决问题的技能、技巧，都是超人一般的。因此大家惊叹，麻省理工学院来了一位中国的高才生。

钱学森的学习精神在班级里总是最突出的。有一年圣诞节，一个犹太学生在大家都出去玩时去教室学习，他心想，应该没有其他人在吧？于是，他把收音机打开，一边听广播一边看书。过了一会儿，有人在隔壁敲墙了。这个犹太学生十分纳闷，是谁呀？竟然还有人在圣诞节也来学习？走过去一看，是一个中国人——钱学森。钱学森对他说：“你的收音机声音非常大，影响我了！”原

来，在这个犹太学生来学习前，钱学森早已经在这里学习相当长时间了。

钱学森的学业成绩在班级里也是最突出的。有一次，有位教授出了一道非常复杂的动力学题，大家都做不出来。一位中国留学生叶玄去请教钱学森，他做了一个巧妙的转换，把这一复杂运算变成了一个简单的代数问题，这道题就迎刃而解了。叶玄后来留在美国从事科研工作，是台湾中央研究院的外籍院士。1989 年，叶玄回国，再一次见到钱学森的时候，问他那时候怎么想得那么巧："这么复杂的运算，到您手里便变得那么简单了?"钱学森淡然一笑说："那算不得什么，只不过小技巧。"还有一次，一个教授考试时出的均是偏题怪题，不少的学生都不及格。大家均气愤不平，以为这名教授是有意令他们难堪，于是这些学生聚集起来，准备到这位教授那儿去抗议。他们刚走到教授的办公室门口，令大家惊讶的是，这位教授将钱学森的答卷贴在门上，答案全都对的，并且卷面十分干净又整洁，甚至没有一处修改和涂抹的痕迹，这足以证明他不仅会答，而且毫不费劲，是一口气答下来的。教授在他的卷子上给了一个大大的"A"，而且前面还有三个"+"号。那些想来闹事的学生一看，全部呆住了，再也没人去找教授评理了。

在美国的日子里，钱学森虽然在学习上游刃有余，然而生活上他有些不习惯，尤其是某些美国人瞧不起中国人的傲慢态度使他生气。有一次，一个美国学生当着钱学森的面耻笑中国人抽鸦片、裹脚，钱学森当下向他挑战："我们中国作为一个国家，是比你们美国落后；可是作为个人，你们谁敢跟我比一比。"周围的美国学生听了这话之后，均伸了伸舌头，再也不敢小看中国人了。于是钱学森怀着一颗强烈的民族自尊心，只用一年时间就拿下了飞机机械工程专业的硕士学位，并戴上了麻省理工学院的硕士方尖帽。那年，他还不到 25 岁，而且学习成绩比班上的所有同学都好。

这在那些瞧不起中国人的美国人看来，简直是不可思议的事情。有一次，一个美国同学用狡黠的眼光看着钱学森，问道：

"钱，你是不是有犹太人的血统?"

钱学森郑重而又充满自豪感地对他说道：

"你太错了，我是一个中国人！我的祖先世世代代生长在有着几千年历史文化的中国。"

学校当局也感到了这一点。他们觉得，尽管中国十分贫穷，经济也非常落后，然而，中国留学生的学习基础、领会能力并不比美国学生差，而中国学生的勤奋好学精神与学习的目的性，则远远超过了美国学生。在中国留学生中，一种强烈的民族自尊心和自豪感，牢牢地占据着他们的心。

当时钱学森认为，美国是他所倾慕的国家，这里有先进的科学技术，他是抱着虔诚的学习态度而来的，自己绝对不能匆匆地来美国白跑一趟。在出国前夕，钱学森与同窗好友戴中孚约定好：学好本事回国报效。可见钱学森从走出国门那时起，就是心怀祖国，是为了国家强盛而非个人的前途锦绣才去求学的。正如他自己说的："我到美国去，心里只有一个目标，就是要把科学技术学到手，而且要证明我们中国人可以赛过美国人，达到科学技术的高峰。这是我的志向。"

钱学森为了向世人证明自己——一个中国青年的实力，为了实现自己的目标，他以超人的毅力学习着。他感到在美国这个科技发达的国家里，要学习的知识非常多，他虔诚而贪婪的求知渴望、强烈的民族自尊心、千里之外风雨飘摇中的故国无时无刻不在鞭策着他，使得他不能有半点懈怠之心。在景色秀丽的查尔斯河畔，在古色古香的布里奇市，钱学森从来没有闲情雅致驻足欣赏身边的景象，参观游览各种历史古迹，他将全部时间投入到了学习中去。

2 改学航空工程理论

1936 年 8 月，钱学森结束了在麻省理工学院的学习，取得了硕士学位。按美国麻省理工学院的办学宗旨，各专业学科的学生均要在学期内到对口的工厂、科研部门实习。钱学森必须去飞机制造厂实习。然而，他没有料想到，美国的飞机制造厂只准许美国学生去实习，不接纳外国学生。一个标榜民主、

自由、平等、博爱的国度，居然存在着如此的种族歧视，具有强烈民族自尊心的钱学森第一次深深地感受到祖国强盛的可贵。挫折和困难并没有动摇他为祖国强盛而发愤学习的决心。既然学习航空工程走不通，他决定改学航空理论，并大胆地毛遂自荐，投奔美国加州理工学院任教的世界航空理论权威冯·卡门教授。钱学森十分幸运，冯·卡门这位以学风严谨著称的“超音速飞行之父”竟然破天荒地接收了他。

钱学森因为获得名师指导而激动不已，将这一喜讯与自己改学航空理论的事告诉了父亲钱均夫。他在信中写道：

> 父亲大人膝下：
>
> 敬禀者：儿学森怀着异常兴奋的心境，向大人报告一个喜讯：我自10月份起，转学加州理工学院，投师于非常杰出的空气动力学权威冯·卡门。冯·卡门教授于加州理工学院主持航空学系。全世界的科学界对这位大师都极为向往。大师的治学态度极为认真，只有基础扎实、最守纪律的学生，如德国人、日本人和我们中国人，才有资格在他手下从事研究工作。总之，冯·卡门的谦逊和热情，对事业一丝不苟的态度，以及严谨的治学精神，皆给儿以很大影响。儿将追随这位大师攻读空气动力学，也将在这位大师身边度过对儿一生事业具有关键意义的时光……

钱学森迅速地收到父亲钱均夫的回信，父亲钱均夫对他由航空工程改学航空理论的选择大不以为然，明确表示反对，并在信中写道：“重理论而轻实际，多议论而乏行动，是中国积弱不振的一大原因。国家已到祸燃眉睫的重要关头，望儿以国家需要为念，在航空工程上深造钻研，而不宜见异思迁……”

钱均夫是一位具有现代意识的开明父亲，他对钱学森的选择是尊重的，不过，1936年中国国内的局势令他对钱学森将来的择业不能不有所考虑。

继1931年“九·一八”事变中国东北沦为日本帝国主义的殖民地之后，日本侵略者对中国一步步地逼进，把侵略魔爪已经伸向了华北地区。当时日本政府肆无忌惮地叫嚣日本是“亚洲的主人”，吞并中国之心昭然若揭！身为爱国知识分子的钱均夫，目睹祖国山河破碎，民族危亡，更是食不甘味，夜不安枕。他原来希望儿子能学成归来，多造飞机，抗击日寇，报效祖国。儿子突然间改学航空理论，这令钱均夫大惑不解。

这年，蒋百里偕家人到欧美国家考察，其主要任务是了解有关国家对于德国、意大利、日本日益暴露的侵略野心和侵略行为所导致的后果的看法，以及可能采取的对策。在办完欧洲的事务之后，又转道美洲来到美国，下榻酒店后，他迅速安排时间来加州看望钱学森。一是，蒋百里夫妇始终关怀着钱学森的发展前程；二是，也是受好友钱均夫的委托，了解钱学森改学航空理论的详细情况，并尽力做些说服工作。

这天，蒋百里来到加州理工学院后，他与钱学森进行了一次倾心畅怀的长谈。交谈当中，蒋百里惊喜地发现，钱学森到美国一年多的时间，进步很快。他感到这个年轻人考虑问题的思路十分宽，而且站得高、看得远。他在决定做什么事的时候，均经过深思熟虑，知道为何要这么做，应该如何去做。这个年轻人考虑问题的深刻和周密，已经远远地超过了他的同龄人！

至于钱学森为什么要改学航空理论，钱学森认为，西方国家航空工业十分发达，中国工业基础薄弱，如果从事飞机制造业研究，很难超过西方国家。掌握了航天理论，则能跨越式发展，有超越西方的可能。

听完钱学森的叙说，蒋百里不但觉得钱学森的说法非常有道理，而且突然感到这个年轻人志向远大，将来前途不可限量！

蒋百里对钱学森说："你的想法是对的，我非常赞同。你只管在这里好好求学，你父亲心中的疑虑，相信我会说服他的。"

蒋百里回国后，迅速把钱学森的情况告诉了钱均夫。在谈及钱学森改学航空理论的问题时，他直率地批评了老友。他结合自己这次出国考察的观感说：

"你忽视航空理论是一个错误。按照英德两国航空工业发展的新趋势，工程与理论早已经一体化了，工程是跟着理论走的。而且，美国是一个富国，中国是一个穷国，美国造一架飞机如果有新的设想，能够立刻拆下来重新修改改造，中国限于财力物力，不可能有这么大的气魄。因此，中国人学习航空工程，更应当在理论上多下功夫！"

钱均夫被这一番话说服了。他毕竟是现代知识分子，一经挚友点拨，他便从心底理解了儿子的意愿。自此，他对钱学森更加支持了。

在加州理工学院，钱学森的人生旅程发生了根本性的转折，使得他此后

在空气动力学研究和航空技术方面都取得了很多成就。钱学森获得博士学位之后，导师把他留在了自己的身边工作。很快，钱学森就在数学和力学这两个领域崭露头角。

3 拜世界著名权威冯·卡门为师

1936年秋天，钱学森飞到了洛杉矶，直接来到了洛杉矶市郊帕萨迪纳加州理工学院，因为加州理工学院同样是美国著名的理工科大学之一，有着最负盛名的力学和航空动力学研究中心，享誉“超音速飞行之父”的世界著名力学大师冯·卡门就在这里。慕名而来的钱学森站到了冯·卡门教授面前，谦恭地自我介绍：“尊敬的先生，我是从麻省理工学院来的。我想由航空工程转学航空理论，也就是力学，请您告诉我，我的想法正确吗?”

冯·卡门教授听完了这个年轻人的诉说，不觉露出了惊喜的目光。在他看来，一个进行技术工程研究的年轻学者不满足现有的专业知识，能够感悟到理论的重要性，这正是有远大志向的表现。为了了解钱学森的专业功底，冯·卡门教授提出了一系列的问题，钱学森都对答如流，反应之敏捷，回答之准确，令大师冯·卡门赞叹不已。他用惊讶的目光注视着这位头脑清晰、思维敏捷、才华横溢的中国学生，马上很高兴地答应了钱学森希望攻读博士学位的要求，接纳了这个令人喜爱的年轻人。从此他们开始了相差整整30岁的师生之间的友谊和合作。

冯·卡门（1881—1963），匈牙利犹太人，航空和航天领域最杰出的一位元老，漫长的科学生涯很具传奇色彩。他精力充沛，性格开朗，既擅长辞令，又富有幽默感；他阅历很广，到过世界上许多国家，与世界上很多大科学家有密切交往，被誉为“航空航天时代的科学奇才”。

1906年，冯·卡门到哥廷根大学深造，跟随现代空气动力学之父普朗特

尔教授研究材料力学，又与德国物理学家玻恩合作搞晶体原子结构模型。受到普朗特尔、希尔伯特、克莱因、龙格等科学大师的熏陶，两年之后，他又去了巴黎大学学习。在巴黎，有一次，他陪一位女友去观看欧洲首次两公里飞行表演，那架简陋的早期飞机引起了他很大的兴趣，于是他开始悉心研究空气动力学。1908 年秋，冯·卡门又回到哥廷根大学，连续做了三年编外讲师。他在应用风洞解决流体运动问题的过程中，对风洞的兴趣与日俱增。在那激动人心的岁月里，航空的冒险活动和实验室的重大科学发现正齐头并进，他的注意力已逐渐转移到了航空科学上来。

第一次世界大战爆发之后，冯·卡门被征入伍。大战期间，他曾经设计制造了世界上最早的系留式直升飞机。战后他又回到德国，在亚琛工学院做航空系教授。经 1912 到 1929 年这十多年的探索，他成为航空科学界的权威人物。1930 年，冯·卡门应邀去美国讲学。1933 年，由于希特勒上台，对犹太人施行政治迫害，冯·卡门已经不可能再返回匈牙利。1934 年，他留居美国，1936 年加入美国国籍。在加州理工学院主持组建了世界上第一个航空系，第一个从理论上说明人类实现超音速飞行的可能性，并主持研制成功第一架超音速飞机，从而摘取了“超音速时代之父”的桂冠。

冯·卡门是一位出色的教育家。作为一名教授，他讲课条理分明，富有想象力，教学效果很好。有人曾把他与文艺复兴时期的科学家达·芬奇相提并论，认为达·芬奇创造了很多新奇的机件，而冯·卡门则培育出大批杰出的人才。他的学生遍及五大洲，大家称之为“卡门科班”。他的学生当中有美国人、欧洲人，也有中国人、日本人以及印度人。他的中国学生就有钱学森、钱伟长、郭永怀、林家翘等，都是著名科学家。冯·卡门收了这么多外国人，引起美国有些官员强烈的不满。有一次，一位美国议员到加州理工学院视察，当他看到冯·卡门身边有这么多外国人时，心中不高兴。他说：“卡门教授，你为什么招收这么多外国学生，而不多招收几名美国人?”卡门一听此话，也非常不高兴，就回敬说：“议员先生，难道你让我专门招收美国土著印第安人吗?”一句话，说得这位议员张口结舌，无言对答。卡门的话说得既幽默，又尖刻。什么叫“美国人”? 就连你这位议员先生不也是外国移民吗? 印第安人才是“真正的”美国人呀!

在钱学森的成功道路上，他的恩师冯·卡门教授功不可没。1936 年 10 月起，钱学森就在冯·卡门教授的直接指导下学习和工作，长达十年。

冯·卡门不仅教给钱学森从工程实践中提取理论研究对象的原则，而且教会他如何将理论应用到工程实践中的方法；钱学森还从冯·卡门那里学到了高屋建瓴地分析问题、提炼观点的能力。冯·卡门的治学精神与学术思想，形成了钱学森在日后几十年的科学研究中沿袭采用、推广的基本方法。

冯·卡门不仅是一位科学大师，而且是一名组织能力极强的社会活动家，善于与各方面的人打交道。在世界各地，冯·卡门喜欢与富翁、名流以及权贵们交往，但他决不是个势利小人。他会毫不迟疑地将一个花匠介绍给显赫的将军或者科学家，并一视同仁。除了一些轻松愉快的聚会之外，冯·卡门还同几位举世闻名的大科学家有着友好的交往。这为他的科学研究和工作带来不少的便利，这一点对钱学森也有深刻的影响，使得他在以后组织领导中国的国防尖端科技研究中获益匪浅。这也是国内很多从事科研的科学家，普遍不太关注和需要加强的方面。

钱学森经常回忆说："我师从全世界著名的权威，工程力学和航空技术的权威冯·卡门。他是一位使我永远不能忘记的恩师!"

4 创新的学风

1936 年，钱学森转学来到加州理工学院。这所学校强调理工结合，培养的学生既是科学家，又是工程师，钱学森就是在这种环境下成长的。他是航空系的研究生，而数学系的课他也去听。当时数学的前沿课程，比如复变函数等他均进修了。在应用力学大师和航空技术权威冯·卡门教授的指导下，他在学术上有了比较快的成长与发展。

冯·卡门这种世界大师的教学方法是十分独特的，他着重启迪学生的创

新思维能力，而不是根据刻板的教学大纲去灌输学生。他平常极少测验，只是在学期末进行考试。刚到美国加州理工学院的一些学生并不习惯他这一套，怕期终考试成绩好坏一锤定音，于是有的学生去找冯·卡门，希望他发给大家一个复习提纲。冯·卡门说："为何只给一个提纲呢？我能够把所有考题都给你们。"一听他如此回答，大家都不说话了。冯·卡门说："他们一定认为我不是愚蠢就是故意要弄他们。于是我立即将考题写在纸上交给他们。尽管这样，从这些年轻人脸上可以看得出，他们的顾虑并未完全消除。""这样不行，"有一个代表大家意见的学生最后开口说，"要是大家事先均知道试题，那么全班都能够获得100分了。"

"你们的100分是什么标准？"

"全部题目答得都非常准确。"

"我的标准与你们的大不相同。"冯·卡门教授对他们说道，"因为任何工程技术问题根本没有什么百分之百的准确答案。如果要说有，那则是解决问题与开拓问题的方法。假如有个学生的试卷对试题分析仔细，重点突出，方法对路，而且有自己的创新观点，可是却因个别运算疏忽最后答数错了；而另一个学生的试卷答数虽然正确，然而解题方法毫无创造性。那么，我给前者的分数会比后者高得多。"

冯·卡门原来在德国哥廷根大学执教，他来到美国后，把欧洲哥廷根学派的良好学风又带到美国。他每周主持召开一次研究讨论会与一次学术研讨会。这些活动强调学术民主，无论是专家权威，还是普通研究生，大家一律平等，都可以畅所欲言，发表自己的学术论点。这给年轻的钱学森提供了锻炼创造性思维的极好机会。

在一次学术讨论会上，钱学森刚刚念完自己的论文，便有一位长者站起来提出不同意见。钱学森不同意他的观点，两人一时争论起来，面红耳赤。研讨会结束了，冯·卡门教授问钱学森说："你知道刚才给你提出反驳意见的那位长者是谁吗？"

"不知道。"钱学森摇头回答。

"喔，他就是大名鼎鼎的冯·米塞斯啊。"

"啊！"钱学森惊奇得失声叫了出来，"我的天，原来他就是当代的力学权

威冯·米塞斯教授啊!”

“假如你知道他是谁，那你还敢进行辩论吗?”冯·卡门教授进一步追问道。

钱学森笑着说道:“当天，我虽然不知道他是谁，可是我看得出来，他是一个权威学者。其实，在学术问题面前，应当是人人平等的，这是您一再教导我们的。”

冯·卡门教授哈哈大笑，他非常赞赏钱学森这种精神。

在另一次学术讨论当中，钱学森却与他的老师冯·卡门发生了争论。他坚持自己的观点，毫不退让，使冯·卡门教授很生气，他将钱学森拿给他看的论文稿往地上一扔，便拂袖而去。老师走之后，钱学森从地上捡起稿纸，但他内心并没有屈服，在科学问题上，他决不会轻易放弃自己的观点。事后，这位世界权威经过思考，认识到在这个问题上，他的学生是对的。因此第二天一上班，他就亲自来到位于三楼一个旮旯的钱学森小小的办公室，敲开门，恭恭敬敬地给钱学森行个礼，然后说:“钱，昨天的争论你是对的，我错了。”冯·卡门教授的博大胸怀使钱学森非常感动，并终生不忘。

当时加州理工学院校园处处弥漫着创新的学风，学术气氛十分浓厚，学术讨论会非常活跃。学校给学者、教授，也给年轻的学生提供了充分的学术权力与民主氛围。不同的学术观点能够充分发表，学生能够向权威挑战，师生辩论十分常见。

钱学森原本是航空系的研究生，但老师鼓励他学习各种有用的知识。钱学森常常到物理系去听课，了解物理学的前沿，比如原子、原子核理论、核技术，当时连原子弹也提到了；听化学系系主任L·鲍林（诺贝尔化学奖得主）讲结构化学；他还到生物系去听摩根讲遗传学，这些大师对这位航空系的学生去听课毫不排斥，最后还成为好朋友。

后来钱学森回忆道:“在这里，拔尖的人才很多，我得和他们竞赛，才能跑到前沿。这里的创新还不能是一般的，迈小步，那不行，你很快就会被别人超过。你所想的、做的要比别人高出一大截才行。你必须想别人没有想到的东西，说别人没有说过的话。”

不随大流，敢于想其他人不敢想的，做其他人不敢做的……或许正是加

州理工学院这种创新气氛成就了钱学森以后发明创造的伟大事业。

5 三年出货

最初钱学森在冯·卡门教授指导下做博士论文，专攻高速空气动力学。冯·卡门教授对钱学森有着特殊的感情，他有一句话经常挂在嘴边："世界上有两个最聪明的民族，一个是匈牙利，一个是中国。"

钱学森具有惊人的数学才能，颇受冯·卡门教授器重，但钱学森总觉得自己的基础还比较差，在国内只学过与工程专业有关的课程，无法适应现代科学技术的要求。那时候钱学森以高速空气动力学为课题，这是科学领域中最尖端的课题。因为当飞机飞行速度接近声速时，受到的阻力猛烈增加，支撑飞机的上升力骤然减小，舵面失控，机身、机翼发生抖动现象，假如不从理论和实践上解决这一问题，实现人类突破"声障"的理想将是不可能的，而要攻克这一难题，没有精深的数学、力学基础是难以完成的。

钱学森拿出了上海交通大学时练就的苦读功夫，开始废寝忘食地读书，他立志读完全世界现有的力学著作。整整三个寒暑，心无旁骛，埋头研读，每天坚持 12 个小时以上。他遍阅空气动力学的文献资料，还把相关的现代数学、偏微分方程、积分方程、原子物理、量子力学、统计力学、相对论、分子结构、量子化学等学科理论进行了潜心的研究。他力求既掌握空气动力学的基础，又了解这门科学的前沿，为攀登高峰作准备。

钱学森将自己这种学习方法称之为"三年出货"，他后来说："有些年轻人觉得三年出货太慢，很着急，可是，做研究工作性急是不行的，基础打得不牢，总是要吃亏的，一定要积下足够的看家老本。"

这样的研究方法，钱学森认为是很值得的，因为有了重点突破，才能举一反三，触类旁通，将来再遇新的课题就不需这么多时间了。比如，几年后

钱学森研究航空结构，只用了一年时间，便得到了突破性的进展。

钱学森的研究方法，得益于冯·卡门教授。冯·卡门在审阅论文的时候，常常是自己事先并没有研究过论文的内容，但当他拿到论文之后，总是先把第一页看看，然后快速地浏览一遍，最后仔细看一下结论，就可以当即发表自己的意见。刚开始钱学森觉得有点神秘，其实这无非是已经透彻掌握了一门学科的结果，渐渐地钱学森自己也可以这样做了。在冯·卡门教授的指导下，钱学森苦战三年之后，他不仅掌握了这门科学的基本知识，而且已经站到了这门科学的最前沿。

1939年夏天，钱学森博士论文通过答辩。他的第一篇论文是《可压缩流体边界层问题》。长期以来，人们认为飞行体周围的空气是冷的，钱学森的论文转变了人们的认知。他指出：在高速飞行状态下，由于摩擦作用，周围空气是热的，这就是后来人们说的“热障”作用。钱学森为撰写这篇论文，所记下的笔记就多达450页。他的第二篇论文是《可压缩流体的二维亚声速流动》，其中就论述了科学界著名的以钱学森和导师冯·卡门名字命名的“卡门一钱学森公式”。

自尊、勤奋、好思、严谨、聪明，三年的苦读，钱学森给所有的老师留下了极其深刻的印象。由此，年轻的钱学森被称为“世界著名空气力学家”。他同时获得了航空和数学博士学位。

6 “其实，是钱学森发现了我”

从20世纪30年代末到40年代，钱学森与冯·卡门教授合作研究了很多成果，由他们共同署名发表了许多论文。他们师生之间充满了深厚的情谊与合作精神。这在美国的科技界也被传为佳话。

在1939年到1946年间，他们两个以合作的名义先后在《航空科学》、

《喷气推进实验室报告》、《应用力学》等杂志发表了论文。其中最重要的工作则是 1939 年推出的“卡门一钱学森公式”，此公式第一次给出了在可压缩的气流中，机翼在亚音速飞行时的压强与速度之间的定量关系。这是由冯·卡门教授提出命题，然后由钱学森做出的结果。这一关系对空气动力学，尤其是亚音速范围的飞行器有很重要的意义，因为用它能够比较精确地估算机翼上的压力分布，来指导各种机翼的设计。未过多久，全世界的空气动力学家均认识到“卡门—钱学森公式”是空气动力学中的一项重大科研成果。

钱学森在力学的很多领域均做过开创性的工作。是他提出了跨声速流动相似律，并与冯·卡门教授一起，最早提出高超声速流的概念，为飞机在早期克服热障与声障提供了理论根据，为空气动力学的发展奠定了重要的理论基础。

1938 年，钱学森与冯·卡门教授合作进行的可压缩流动边界层研究，揭示了即使一个运动的热体与外界冷空气在某一飞行马赫数时有相当的温度差，对物体的冷却仍逆变为加热。这是由于空气受压缩，温度升高和边界层传热率增加的结果。钱学森与冯·卡门教授给出了发生这种逆变的马赫数计算公式。

从 1940 年开始，钱学森与冯·卡门教授合作，对飞机金属薄壳结构进行研究，获得了一系列成果。

钱学森在加州理工学院获得博士学位以后，被冯·卡门教授留下当助手。冯·卡门教授正在研究解决全金属的薄壳结构的飞机，可是薄壳结构在外压下容易垮瘪失效，当时却没有好的理论以预测造成失效的临界压力值。于是，冯·卡门教授让钱学森研究这个问题。钱学森努力工作，反复推敲，前后写了五份演算文稿。他一而再、再而三地否定自己，每次均是推倒重来，一直至第五次，才觉得满意。文稿一共有 800 多页，然而发表的文章却只有 10 页。接着他将这 800 多页手稿存放到纸袋里，并在纸袋外面写下了“Final”（最终的成果）字样。但他马上想到，认识是无止境的，真理是相对的，于是，紧接着又在下一行写了“Nothing is final”（终极的认识是不存在的）。

1940 年，钱学森在美国航空学会年会上，宣读了一篇关于薄壳体稳定性的研究论文，它对一系列艰深的问题发表了开拓性的很具远见卓识的观点，

引起了与会者的巨大兴趣并受到高度评价，这项研究成果，使得钱学森在航空技术工程的理论领域声名鹊起，使他连续地发挥才能，接二连三地攻克理论难题，攀跃上一个又一个科学高峰。他与冯・卡门教授是世界上最早提出高超声流程理论概念的人。当时钱学森只有 27 岁。

加州理工学院的教授们评价说，这师徒二人真是天造地设的一对，他们总是可以不断地提出一些解决难题的创新思维，又可以用一串串数学公式将它们描述出来，使问题获得解决。只要你看到他们在一起，你便会看到创新。因而，在冯・卡门的回忆录中，他提到了很多学生，但只有他最得意的门生钱学森是作为单独一章写的。

美国科学界人士也普遍认为，每当冯・卡门教授在空气动力学发展中作出贡献的时候，钱学森总是他必不可少的合作者与顾问。美国专栏作家维奥特曾经如此写道："最后，钱被公认为是科学上与卡门齐名的人。这两个人，导师和学生，就像一个人一样地工作。冯・卡门以他的天才赢得了'超音速时代之父'的称号。在空气动力学领域里，他是独一无二的大师，而钱学森的名望仅在他一人之下。每当冯・卡门在几乎每一项空气动力学的发展中作出革命性的发现时，钱总是他必不可少的顾问和合作者，钱显然是冯・卡门雄心壮志与事业责任心的继承者。自从这位老人去世，钱在他的领域里已成为无与伦比的人。但是在向顶峰攀登的过程中，他并不墨守冯・卡门的陈规，而是依靠他自己的独创精神。"

冯・卡门教授曾经如此评价钱学森："人们都这样说，似乎是我发现了钱学森，其实，是钱学森发现了我。"所以他认为钱学森"很有想象力，他善于将自然现象中的物理图形直观化，并将这种能力与他的数学天赋很好地结合起来。尽管他还是个青年学生，但已能在一些很难的课题上帮助我澄清自己的一些想法，这样的天才是不多见的"。

7 加入火箭俱乐部

在加州理工学院攻读博士学位时，钱学森过着非常紧张而又简朴的生活，他经常喝点开水，吃块面包就算打发了肚子，心里只想着工作。钱学森居然在高速度、快节奏钻研学问的同时，又参加了火箭实验的工作。

如今几乎是家喻户晓的火箭在 20 世纪 30 年代还属于新生事物，钱学森对还处于襁褓期的火箭技术产生了浓厚兴趣。

1936 年的一天，三个可怜兮兮的年轻人走进了冯·卡门教授在加州理工学院的办公室，眼睛里流露着期待的眼光。为首的则是航空系的二年级博士生马林纳，紧随其后的是自学成才的年轻化学家帕森斯以及“火箭发动机迷”福曼。他们向冯·卡门教授提出请求：支持他们研制探空火箭。

尽管一千年之前，中国人就发明了火箭燃烧弹，五百年以前一个叫做万户的人为试乘土制的火箭飞行器而丧生，然而对于大多数人来说，火箭还是虚无缥缈的东西，所以，这三位年轻人向加州理工学院的多位教授求助时碰了几鼻子灰。由于冯·卡门教授在学校里以标新立异而闻名，加上他还是一位“好好先生”，于是他们慕名而来。

冯·卡门教授听后眼睛一亮，因为他对火箭研究的历史与现状了如指掌，了解已有俄、美、德的先驱者正在进行相关研究。他向马林纳等询问了研究计划，得知他们希望研制能推进到 30 至 80 公里高空的液体燃料与固体燃料火箭。头脑灵活的冯·卡门一想，如果让火箭带上探测仪器，就能够获取外层空间边缘的宇宙射线等信息和高空气象信息，这称得上是先驱性的工作啊！所以，冯·卡门教授当下表态，认为可以一试，并爽快地答应三个年轻人在业余时间使用他主持的古根海姆空气动力学实验室的设施，还同意他们若有

需要可以给予指导。“三剑客”欣喜若狂，更令马林纳喜出望外的是，冯·卡门还同意指导他做关于火箭的推进及飞行特性的博士论文。

1937年春天，又有两位年轻人加入他们的队伍，一位名叫史密斯，另一位就是刚成为冯·卡门的博士生的钱学森。按照冯·卡门的说法：“仿佛命中注定这两个人要对火箭技术起关键作用。”这个火箭小组的成员便增加至五人。

当时的钱学森，对航空动力学与火箭飞行研究同样具有极大的兴趣。一天，钱学森与马林纳并肩坐在教室里听课，正好钱学森手里拿了一本载有马林纳关于火箭研究方面文章的杂志。这样，他们两人相识了，而且热烈地讨论起这篇文章来。马林纳眉飞色舞地陈述他在文章中的观点，他坚信火箭能够射入太空。可以想象，太空时代的种子，已经在这些年轻人心中萌发出了幼芽。

于是，马林纳向钱学森提出征询：“假如你有兴趣为火箭工作，何不参入我们这个小组呢?”钱学森毫不犹豫地答应了。这一决定无疑又是钱学森一生中的一件大事。从此，钱学森成了马林纳火箭研究小组的成员，担任理论设计师的角色。

钱学森晚年回忆道：“马林纳这个人很聪明，小组的其他几个人动手能力也强，但他们理论上不怎么样，于是找到我，要我帮助解决一些理论计算问题，就这样我参加了火箭小组的工作。”

这个俱乐部纯粹是一个民间组织。一没有资金，二没有设备，甚至连试验、研究的场地也没有，同事把他们看成一帮怪人，但是他们的热情不减。没有设备，几位年轻人就到旧货摊上或者废品仓库里去拣零件自己安装；没有试验场地，他们就到自家房后草坪上进行。

后来有一位研究生阿诺德愿意给小组捐献1000美元，条件是允许他进行拍照，于是这1000美元就成为美国火箭研究小组的第一笔资金。有了这1000美元，大家马上着手展开工作。钱学森首先对火箭研究进行分析计算，于1937年5月29日向小组提供了一份研究报告，解决了火箭设计中遇到的几个理论问题。报告的内容包括：燃烧室中的温度、火箭的理想效率、燃烧产生气体膨胀不足和过度膨胀对火箭效率的影响、燃烧喷嘴的设计、发动机推力

的计算，等等。这份报告被收进他们的火箭研究课题选集，该选集被小组成员称为他们的“圣经”。

到了6月份，小组的工作获得冯·卡门的支持。于是小组就能够利用学校的实验室设备进行试验。然而此后的试验有多次失败，并且给校园造成不少的灾难性损失。火箭试验时产生的腐蚀性气体使很多仪器的金属表面氧化，有一次爆炸差一点使马林纳丧命，污染性气体弥漫着办公楼的很多房间，呛得人喘不过气来。

冯·卡门教授不得不把他们赶出校园，全校师生从此戏称他们是一个“自杀俱乐部”，这个火箭小组就成了此后名声在外的“自杀小组”。

“自杀小组”并不因此而灰心丧气，他们将设备搬到市郊一个名叫阿洛约赛克的干枯河床上进行试验。于是这个地方便成了美国火箭的摇篮，后来发展成为全球著名的“喷气推进实验室”（Jet Propulsion Laboratory，简称JPL）。

1938年的秋天，冯·卡门教授与加州理工学院的校长参加一个美国科学院所属的军事航空委员会召开的会议。军方在会议中建议发明一种火箭能够助推重型轰炸机，使它可以在很短的跑道上或是航空母舰上快速起飞。当时传言纳粹德国正在发展火箭，因此美国国防部感到压力，尤其是时间上的紧迫。冯·卡门教授回到学校后立即找到马林纳、钱学森等人商议，决定接受这个名为“JATO”的任务。JATO就是Jet-Assisted Take Off（喷气助飞）的缩写。

1939年，美国科学院接受了冯·卡门教授的建议，决定在加州理工学院成立火箭研究中心，来解决火箭帮助飞机起飞的问题，科学院为这项研究拨出了大量资金。钱学森正是从这里一步步走向了辉煌！

钱学森原本对火箭就很有兴趣，也认识到火箭技术的军事用途，他的博士论文最后一部分就是探讨和论证连续脉冲的火箭推进方法，题目是“探空火箭的飞行分析”。有了“JATO”的任务，火箭研究小组在冯·卡门教授的支持下，先做成一只8英寸长的小火箭，吊在实验室的屋顶上，反复设计，不断地进行实验，修正错误，吸取经验，严格计算，再到山谷里去进行规模稍大的试验。因为是全新的课题，不论在理论上还是技术上均遇到一些“拦

路虎”。面对这些“拦路虎”，钱学森吸取冯·卡门与马林纳等人的一些成果和经验，进行深入思考、研究与计算，终于提出降伏“拦路虎”的独到见解，完成一份科研报告。不久后，这篇报告被收入火箭迷视为“圣经”的一本汇集里，成为他们研究火箭理论与计算的重要基础。

在科学的火箭理论与计算方法的指导下，1941 年 8 月的火箭试飞获得成功。“JATO”终于诞生了！有了这种火箭助推起飞装置，飞机的跑道就能够大大缩短了，飞机起飞的速度也大大提高了。钱学森在火箭研究、设计过程中，发挥了非常重要的作用。“JATO”这种火箭起飞助推器迅速就在二战时的美国空军中获得应用。

8 参加马克思主义学习小组

到加州理工学院的第二年，即 1937 年秋天，钱学森结识了热心研究火箭技术的同学马林纳，他们有着共同的火箭、音乐以及政治兴趣，这使得他们俩成为好朋友。

1938 年，是整个世界陷于动荡和混乱的年代。就在这一年，希特勒出兵抢占奥地利，并宣布奥地利是德国的一个“省”。意大利元首墨索里尼则宣誓全力支持这个法西斯头子。

不久之后，德、意法西斯军队联合西班牙叛军占领了西班牙的首都马德里。

与此同时，日本军国主义正在对整个中国的华北地区虎视眈眈，并占领了上海。

就在这个年代，美国出现了新的经济大萧条。

突然之间，整个世界风云突变，大战的阴影笼罩着全球，紧张的气氛也弥漫着美国社会。

这一期间，美国知识分子思想十分活跃。美国共产党在洛杉矶帕萨第那区有一个支部，被称之为122支部，这是由大学教授所组成的。由于这些美国的高级知识分子，对世界紧张局势表现出了极大的关注，因此，他们更加认真地学习马克思主义著作。他们认为，马克思的方法论对于理解战争大有益处。

经马林纳介绍，钱学森参加了当时加州理工学院的马列主义学习小组，认识了该小组的书记、化学物理助理研究员威因鲍姆。

威因鲍姆博士，原来是乌克兰人。1922年由乌克兰工学院和卡柯夫学院转到美国加州理工学院，1924年在加州理工学院获得硕士学位。然后，离开学校，在美国一家私人企业中做了四年的药剂师。1927年加入美国国籍。1929年重返加州理工学院攻读博士研究生，同年取得药物学博士学位。威因鲍姆在化学领域获得重大的成果，在应用物理学方面也非常有名气。

钱学森对威因鲍姆产生了一种好感，经常到他家去作客。这位俄国十月革命以后离开祖国的乌克兰人，并不是反对十月革命的白俄分子，相反，他的思想非常进步。

在小组里，钱学森跟大家一起学习恩格斯的《反杜林论》；每星期例会经常讨论时事，反对法西斯战争，支持中国抗日。

这期间，钱学森收到父亲的来信，国家的屈辱，民族的仇恨，经常使他义愤填膺。然而，他引为欣慰的是，这个马克思主义学习小组的朋友们，非常同情中国人民所遭受的痛苦。在这个学习小组里，没有对中国人民的歧视，却有着对于日本军国主义侵略中国的强烈仇恨；在这里，能够自由谈论社会、国家与世界大事，能够尽情抨击法西斯与军国主义；在这里，有的是温暖的友谊与广阔的胸怀。这就是钱学森参加这个马克思主义学习小组的初衷。

这个小组成员还参加过美国共产党书记E. 白劳德的几次讲演会。1938年冬天，很多小组成员加入了美国共产党，也有人参加了军事研究。这使钱学森进一步接触到唯物史观、辩证法、唯物论等马克思列宁主义哲学思想。

后来，当钱学森回忆他参加这个马克思主义学习小组的活动时说："在我的这些朋友圈子中，有着一批极有政治远见的学者，我在他们之中度过了青春期的一段极为短暂的快乐时光。"

1939年3月，希特勒法西斯军队吞并了捷克斯洛伐克。同年9月1日，法西斯德国不宣而战入侵波兰。9月3日，英国、法国被迫对德宣战，第二次世界大战全面爆发了。不久之后，这个马克思主义学习小组中的有些成员投身于反法西斯战争，于是这个小组的学习活动也随之终结。

但是，后来由于钱学森参加了几次这个马克思主义小组的学习活动，由于钱学森在这个小组中度过了“一段极为短暂的快乐时光”，竟然成为美国当局阻挠钱学森回归祖国的借口，为此，钱学森付出了非常大的代价，为此，他在美国联邦调查局的监视下度过了长达五年的痛苦时光。他哪里知道，美国联邦调查局的黑手早已经伸向了这个为他所垂青的马克思主义学习小组，他哪里知道，这个马克思主义学习小组是美国共产党帕萨第那区122支部的外围组织。

9 海外学子周末聚餐

在远离祖国的异域他乡，每当钱学森遇到中华民族的传统节日，或者是父母亲的生日，他就会埋头写一封长长的家信，来尽情抒发他对祖国和亲人的思念之情。然而，每逢到了美国人的圣诞节和狂欢节，那就惨了。钱学森看到美国人全家团聚或者万人空巷闹狂欢的情景，心中非常不是滋味。每当此时，他更加思念祖国，思念亲人。他躲在自己的小房间里，一遍又一遍地发誓：一年半载内，一定要回故乡去。但是，这仅仅是一种感情的宣泄。实际上，他是不能回故乡去的。因为，美国有科研课题等待着他；他所怀念的故乡已经变为日本侵略者蹂躏下的沦陷区，那里已经没有科学家的立足之地。

1941年，从加拿大来了几位利用美国减免“庚子赔款”补充中国留美学生教育费用而来美留学的中国学生。他们其中有郭永怀、林家翘、傅承义等人。1942年，又来了钱伟长。这批优秀中国留学生的到来，使得钱学森格外

兴奋。自此，身单影孤的感觉立刻消失了。钱学森跟这些同乡、同学相处十分亲密，非常快活。他们经常在一起吃晚饭，或者讨论祖国的时局，分析世界的形势，或者讨论科学方面的问题。

钱伟长多才多艺，他也投师于冯·卡门教授，攻读空气动力学。傅承义则感念中国祖先首创了世界上第一台地震仪，因此，他立志专攻地球物理学。

郭永怀与钱学森相处最融洽，他也钟爱于空气动力学与火箭飞行专业，并获得了非常好的成绩。钱学森对郭永怀驾驭课题的能力很赏识，这不仅表现在当时在美国期间的科研合作上，也表现在钱学森回国以后，当有关方面向钱学森征询谁是担当核武器爆炸力学最合适的人选时，钱学森马上想到了郭永怀，并毫不犹豫地推荐了他。

1943 年 11 月，周培源也到加州理工学院来做研究工作，找冯·卡门教授讨论湍流统计理论等。由于周培源有家，有两年多时间，钱学森同林家翘、钱伟长、郭永怀，还有张捷迁、毕德显、孟昭英，周末都到他家相聚。每次大家分别买来蔬菜以及鸡、鸭、鱼、肉等，一起动手，争相劳动。钱学森、孟昭英等均具有较高的烹饪技术，因此他们总是主动承担炒菜任务，由于大家在辛苦一周后，可以享受到可口的佳肴，也就乐得让他们操劳；而其他不会炒菜的就只能收拾饭桌和洗刷碗筷。郭永怀与周培源是洗碗的积极分子，他们每次都抢着打扫战场，还经常为此打碎碗碟，引得大家开怀大笑。星期天除在周培源家里聚餐之外，有时钱学森与周培源老师还开车带着大家到海边去野餐与游泳，或者在加州理工学院的教授俱乐部共进午餐。周末聚餐期间，大家在茶余饭后经常讨论很多古今中外的问题。从世界大事、国事到学术、艺术，无所不谈，无所不议。但怀念祖国，怀念同学和亲人，始终是最主要的话题。这种周末聚餐活动直到 1947 年 2 月周培源老师举家回国才结束。

每次周培源老师看到这些爱国的海外学子，都非常高兴。然而，周培源老师也遇到过另外一种情况，一种令他十分难过的情况。

一次，周培源老师在美国另一个城市与同乡集会，他与一位同乡聊天。周培源老师很自然地问：

“你准备在美国待多长时间?”

"这要看中国国内的情况。如果中国能够建成美国现在这个样子，我立刻就可以回去。"同乡的话好像不加任何考虑，脱口而出。

同乡的回答，深深地刺伤了周培源老师的心，他毫不留情地批评这位年轻人：

"你这就是在回避困难。一个愿意为祖国服务又有知识的青年，为何要坐等他人的成果呢？你应该坚强起来，在国家最需要的时候，回到她的怀抱，立志改变她的面貌。"

"话是能够这样说。可是，再坚强的人，也怕是改变不了中国的面貌。"同乡仍然一副满不在意的样子。

周培源老师面对这位麻木不仁的同乡，心里一直难过，很长时间还耿耿于怀。当他将这件事讲给在他身边的这些留学海外的学子时，大家不由地陷入了一阵沉思。

他们认识到，周培源老师讲到的这种中国人，尽管人数不是非常之多，可是有一定的代表性。他们在困难面前是懦夫；他们在淫威面前是屈膝变节之徒。他们联想到，中国正在遭受着日本侵略者的大肆践踏，在中华民族危亡面前，既有浴血奋战、不怕牺牲的抗日将士，也有卖国求荣的汉奸汪精卫之流。而正是因为有了以汪精卫为代表的成百万汉奸为虎作伥，中国人民才遭受到如此重大的灾难。而周培源老师讲到的这种软骨头的人，最可能走入汉奸的行列。这种人漂流在海外，也是中华民族的一大悲哀。

周培源老师从大家的眼神里流露出来的憎恨的目光，已经看到了对这种人的评论。他用悲痛而激昂的语调说道：

"近百年以来，中国确实是落后了。然而，我们中国却不乏有识之士、有志之士，不乏杰出人才。只要大家齐心协力，中国的落后面貌终究是会改变的。"

钱学森听完周培源老师的这番谈话后激动不已。他深深地感觉到，作为一个海外学子，应当以身报国，将学到的科学知识，将取得的研究成果奉献给祖国，为改变祖国的落后面貌去奋力拼搏。

10 参与美国第一枚导弹研制

第二次世界大战全面爆发之后，钱学森先后参与研制了美国的“二等兵”固体燃料导弹、“女兵下士”探空火箭与“下士”液体燃料导弹。

1941年12月7日，日本偷袭美国珍珠港，击沉、击伤美国军舰19艘，击毁美国飞机220多架。

珍珠港事件发生四天后，德国与意大利便向美国公开宣战。从此，中、美、英、苏四国结成同盟，共同进行反法西斯战争。美国在紧急扩军备战的气氛中，愈发感到军事尖端科技人才的缺乏。1942年12月，在冯·卡门教授的推荐下，钱学森通过安全考核，被批准参加海陆空三军、国防部、科学研究发展局等一切军事机密机构。

冯·卡门教授与马利纳等于1941年就创办了一个航空喷气通用公司，钱学森（不人公司的股份）只兼任顾问。他们迅速接到美国空军、作战部以及兵工局等一些单位有关军用装备的订货合同，完成一批飞机起飞需要的喷气助推火箭。同时，还为军方尽快培训出一批适应组织、新式武器需要的现役空军与海军军官。钱学森在加州理工学院除协助或者代替冯·卡门教授为航空系的一些研究生讲课之外，还为这些军官开设工程数学原理、喷气推进原理等课程。钱学森学识渊博，能够一天连续讲好几门不同学科的课程。后来，这些军官陆续成为部队的骨干。

在培训美国军官、研究生的第二年，钱学森组织编写了内容丰富的教材《喷气推进》，成为美国第一部全面系统论述喷气推进的基本原理与火箭性能与科技的专著。以后，十几年间，这本著作一直成为美国研究生和军队工程师必读的教材和参考书，并被奉为权威性著作。

1943年9月8日意大利投降。德国希特勒见势不妙，决定动用V1和V2火箭，企图决一死战。1944年9月，英国伦敦连续遭到德国V1火箭的袭击。

V1是一种非常恐怖的导弹，因为它飞行的时候发出“嘶——嘶——”的恐怖声音，然后突然停止，死一般的沉寂，导弹开始向下俯冲，接着就是轰然巨响的爆炸。这种恐怖的声音对人心和士气都造成巨大的冲击。

为此，美国军方非常着急，马上找到冯·卡门、马利纳和钱学森，迫切地希望他们能尽快制造出新式火箭来对付德国法西斯。冯·卡门教授、钱学森等几位专家研究以后认为，美国当时的技术水平和实验条件比较差，应当首先斥巨资建立一个庞大的实验室，这就是加州巴沙迪那“喷气推进实验室”（简称JPL）的诞生，以便设计出射程超过100英里的火箭。

后来美国军方投入300万美元，鼓励火箭小组不仅进行火箭研究，而且负责实际制造出能够控制的导弹。

于是，钱学森与马利纳合作，选择了研究用火箭发动机推进导弹的课题。在很短的时间内，他们就拿出了一份名为《远程火箭的评论和初步分析》的研究报告。当时美国陆军使用的火箭发动机射程还到130公里，而只有远距离火箭导弹的射程才远、载荷爆炸能力才大。在报告当中，他们对远程导弹的可能性进行了分析，认为完全能够制造出这类导弹，还提出了三种设计方案。美国陆军军械署对这些表示了浓厚的兴趣，而且希望尽快实施。

这时，钱学森担当JPL实验室研究分析组组长，与林家翘、钱伟长、史都华、郭永怀等十多位中外科学家共同努力，设计制造出美国最初的火箭和导弹——“女兵”、“下士”，并由JPL实验室组织在塞科山谷发射试验成功，从而成为美国最早成功发射的火箭与导弹。

有了这些研制火箭的科学技术基础，美国射程更远、威力更大的火箭和导弹很快发展起来，给了德国法西斯有力的还击，同时也开创了美国航天事业的新时代。

可以说，在冯·卡门的指导下，钱学森与马林纳合作，完成了美国第一枚导弹的设计工作。所以，钱学森被称为美国导弹事业的奠基人之一。

钱学森不仅全身心地投入美国导弹的研制工作，他还从研制工作的全局出发，建议美国五角大楼设立一个导弹武器部的专门机构，来适应战时需要，

从而集中力量研制导弹。冯·卡门教授非常欣赏钱学森的建议，他在一篇文章中写道：

"钱曾提出，火箭导弹技术同操作的其他类型的武器所要求的技术完全不同，必须委托给军事部门的一个新团体，要用新的军事思想和思想方法进行研究。后来证明这是非常正确的。"

不久之后，钱学森被聘请为美国航空喷气公司的顾问。他已经置身于美国军事科学的核心部位。

钱学森很早便认识到美国旧式的螺旋桨飞机的飞速非常慢，而且常常受气候条件的影响与制约，不适应现代战争的需要。他曾经建议美国五角大楼成立一个学会，来促进喷气技术的发展，用来改装美国的空军战斗机。后来，钱学森与冯·卡门教授合作，利用空气动力学和数学领域的函数理论，出色地完成了改制喷气式战斗机的理论任务。这样他又将火箭飞行的研究扩展到了新的领域。因此，钱学森又是美国空军实现从螺旋桨式飞机向喷气式飞机过渡的关键人物之一。钱学森在战时的突出科研成就大大增强了美国空军的火力系统。

钱学森的科学成就在全世界反法西斯阵营引起了极大的反响。他的确为此付出了很多的汗水和心思。在研制导弹与喷气技术的过程中，他怀着对祖国国土沦陷的民族危机感，以一个反法西斯战士的高度热忱，从事军事科学研究。在战争的高峰期，他每天都要工作到深夜，甚至至黎明，第二天又接着工作。夜以继日，分秒必争。

为此，美国政府高度评价钱学森在反法西斯战争中的突出贡献。冯·卡门教授著文写道：

"对于实现加州理工学院的喷气助推起飞研究计划，钱有过重大的贡献。"

事后，美国专栏作家密尔顿·维奥斯特对钱学森在第二次世界大战期间的作用做了如此的评述："在第二次世界大战期间，在钱的帮助下，使大大落后于德国的非常原始的美国火箭事业过渡到相当成熟的阶段。他对建造美国第一批导弹起过关键性的作用。他穿上了军装随同盟国军队进入德国去研究由希特勒的工程师们设计的可怕的空袭武器。四年以后，他就成为制定使美国空军从螺旋桨式飞机向喷气机过渡，并最后向遨游太空的无人航天器过渡

的长远规划的关键人物。钱的贡献的价值，一次又一次地得到美国官方的赞扬和确认。钱是帮助美国成为世界第一流军事强国的科学家银河中的一颗明亮的星。”

11 与恩师一起赴德国考察

钱学森和冯·卡门教授到德国考察，他协助冯·卡门教授获得了丰硕的成果，写了精彩的考察报告，并向美国提出了有价值的建议，所以钱学森获得了美国空军司令阿诺德将军的通令嘉奖。

1944年6月，美国空军司令亨利·阿诺德与冯·卡门教授进行了秘密会谈，阿诺德希望冯·卡门教授马上组织一批专家，制定出日后二三十年，甚至五十年的空军发展计划。同年12月，冯·卡门就向五角大楼提交了一份由36名科学家和工程师组成的科学顾问团名单，钱学森名列其中。冯·卡门这样做是有足够理由的，他在自传中这样写道：

“我的朋友钱学森，是我向美国空军推荐的科学顾问团专家之一。钱是加州理工学院的火箭小组元老，第二次世界大战中为美国的火箭研制做出过重大贡献。他36岁时已是一位公认的天才，他的研究工作大大地推动了高速空气动力学和喷气推进技术的发展。有鉴于此，我举荐他为空军科学顾问团成员。”

于是，由著名空气动力学家、雷达专家、空军技术顾问、电视显像管发明人等36位专家学者组成的科学顾问团成立了，冯·卡门教授受聘担任了科学顾问团团长。

1945年初，美国当局为了抢先获取和接管德国的火箭研究技术，决定派遣冯·卡门教授率领一批技术专家前往德国考察和摸底，钱学森也是考察组成员之一。为了这次行动方便，他们都被军方授予军衔，冯·卡门是少将，

钱学森是上校。他们考察的第一站是设在不伦瑞克附近森林中德国空军的一个秘密研究所，它由纳粹头子、空军司令戈林直接领导。这个由56幢建筑组成、人员上千的空军研究机构，设有研究导弹、飞机引擎的成套设备。光写出的秘密研究报告就有300万份，重达1500吨！钱学森与考察团成员详细地察看了研究设备，分析了技术成果，并审讯了有关研究人员。

钱学森参与讯问的第一位德国火箭专家则是冯·布劳恩，他是德国V1与V2飞弹的总设计师。钱学森让布劳恩写出了《德国液态燃料火箭发展及未来展望概论》，受到了美国军方的重视。美国把布劳恩及其设计小组都带到美国。冯·布劳恩一到美国，就被安置在美国陆军装备设计研究局工作。1955年，他加入美国籍，然后领导设计了美国的朱庇特-C火箭，被用以成功地发射了西方第一颗人造卫星“探索者1号”。1961年，冯·布劳恩成为美国的总统科学顾问，分管“阿波罗”登月工程，直接领导“土星”5号火箭的研发设计，这一火箭被用以运载阿波罗11号飞船，最终使人类第一次顺利登上月球。

钱学森还参与讯问了德国著名的气体动力学家赫尔曼。赫尔曼是V1、V2火箭研制、发射理论的负责人，也是设计超音速风洞小组的领导人。钱学森惊奇地发现，赫尔曼设计火箭所采用的关键理论与技术，竟然是运用了自己两年前发表的一篇论文：《超音速气流中锥形体的压力分布》。对此，赫尔曼供认不讳。

通过审讯，冯·卡门教授与钱学森等还得知了一个令他们震惊的情报——德国已经在着手研制一种射程能够达到3000英里的远程导弹，美国纽约竟然在它的射程范围内。

他们还讯问了冯·卡门的老师、近代流体力学奠基人普朗特。这次军事行动开阔了钱学森的视野，并证实了阿诺德将军关于美国需要一个空军现代化长远规划的设想的必要性。

考察结束之后，科学顾问团编写了题为《迈向新高度》共9卷带有展望性的报告，为美国战后飞机与火箭导弹的发展提出了长远的规划蓝图，其中有5卷都是钱学森执笔。

钱学森在报告中总结了欧洲各国尤其是德国的研究成果与经验，并结合

美国现状提出了战略性发展的独创见解与切实可行的技术路线。

在《迈向新高度》研究报告中，钱学森翔实论述了高速空气动力学的发展，涵盖了脉冲式喷气发动机、冲压式喷气发动机、固态与液态燃料火箭、超音速导弹以及核能作为飞行动力的可能性等等先进技术，评估了这些技术已有的研究成果、目前存在的问题和未来发展的前景。

《迈向新高度》是美国二战后航空与航天发展的规划蓝图，它为美国空军未来 50 年的发展指明了方向，从根本上改变了未来战争的型态，为美国在二战后取代德国的航空科技领先地位奠定了理论基础。20 世纪的下半叶，美国在航空与航天事业上获得了飞跃的发展，成为世界第一军事强国。

这年，钱学森向冯·卡门建议运用新的军事思想和方法来从事火箭技术的研究，这就是钱学森归国后运用军事系统工程方法领导火箭导弹事业的开端。钱学森认识到导弹日益增长的重要性，向冯·卡门教授建议，在美国设立一个可以称之为“喷气式武器部”的新机构，来集中力量研制导弹。他还建议成立一个学会以促进喷气推进技术。

战争时期的工作激发了钱学森的过人才智，使他站在世界航空、航天科学技术最前沿，并掌握了从世界及国家的战略高度规划科学技术发展与应用前景的理念和思维方法。

与此同时，美国军方在总结第二次世界大战的军事技术工作时，对钱学森作出了很高的评价，赞扬他为反法西斯战争的胜利作出了“巨大的无法估量的贡献”。

美国国防科学研究委员会科学发展局向钱学森颁发了特别证书，称之为：

“在参加国防科学研究委员会科学研究发展局所作计划的工作当中，对第二次世界大战作出了成功的贡献。”

12 麻省理工学院最年轻的正教授

1946年暑假期间，冯·卡门教授因与加州理工学院有分歧而辞职。作为冯·卡门的学生，钱学森也随即离开加州理工学院，回到他刚来美国时就读的麻省理工学院，担任副教授。开始，只是负责教授攻读空气动力学的研究生。

同年，钱学森在美国的《航空科学期刊》发表了题目为“原子能”的论文，提出了原子能如何应用在航空与航天上。他在麻省理工学院举行一系列的演讲，叙述核燃料助推火箭的设想和相关工程问题，引起了广大师生广泛的兴趣与讨论。

1947年初，麻省理工学院决定破格提升钱学森为终身正教授，并恭请冯·卡门教授写推荐信。冯·卡门写道：“钱博士在应用数学和物理解决气体动力学与结构弹性方面的难题方面，绝对是同辈中的佼佼者……他人格成熟，堪当正教授之责，也是一位组织能力极强的好老师。他对知识和道德的忠诚，使他能全心奉献于科学……”在冯·卡门的高度推荐下，钱学森成为当年麻省理工学院最年轻的正教授。

这年2月一天，众多名师相聚于麻省理工学院航空系大楼。原来，刚刚升任终身教授的钱学森，将在这天做名为《飞向太空》的演讲。下午6时，院长在航空系大厅接待各方来宾。他们当中有美国知名的火箭飞行专家，也有专程从哈佛大学、加州理工学院等著名学府赶来的著名学者、同行，还有钱学森的同学、同事以及同乡，更为特殊的是，还有来自华盛顿五角大楼的军方代表。这么多的学者、专家尤其是军界要人赶来参加钱学森学术演讲会，使会场的气氛变得非常隆重。的确，对于钱学森而言，这是他一生中很重要

的事情。

晚上7点整，来宾们都进入演讲大厅。更有趣的则是，在每一位来宾的桌面上均摆放着一张卡片。在卡片上面印着：

“请您猜一猜：由本院培养出的硕士生当中，哪一位荣获了本院最年轻的终身教授的桂冠?”

由于大家并不知道钱学森升任终身教授一事，因而都议论纷纷，猜想着。然而，谁也没有想到这个最年轻的终身教授则是眼前的钱学森。因为，钱学森只做了一年副教授。当谜底被揭开以后，来宾们均被麻省理工学院大胆破例的举动惊呆了。

还在大家啧啧赞叹的时候，麻省理工学院的院长、该院航空系的主任以及钱学森走向主席台。来宾们报以热烈的掌声，表达他们的祝贺之情。院长、系主任、钱学森向来宾频频颔首，他们精神焕发，笑容满面。

院长第一个走向演讲台。他庄严宣读：

“钱学森教授，男，1911年12月11日出生，1934年于中国上海交通大学毕业；1936年，在麻省理工学院以优异成绩获取了硕士学位；1939年，在加州理工学院以同样优异的成绩，得到博士学位。

“现在，我们年轻的钱学森教授要将我们带到太空去，那就请大家尽情地畅游一番吧！我尤其要提醒各位女士、各位先生，演讲会结束之后，大家共进晚餐。祝大家聚会愉快。谢谢!”

院长风趣而又简洁的“开场白”，令会场的气氛变得非常热烈。

当钱学森正式开讲时，大厅的灯光突然渐渐暗淡了下来。钱学森用很简练的语言对人类探索宇宙的远景进行一番描述后，悬挂在演讲台正中央的白色屏幕被照亮了，听众的目光也均集中到这幅屏幕上。随着钱学森的讲演，屏幕上的彩色画面在不断地变化着：

在模拟的高大的发射架上矗立着一枚巨大的三级火箭的图形；当火箭被点燃时，霎时浓烟滚滚，火箭拔地而起，直射天空；火箭在飞行当中，一级火箭燃烧完燃料之后，自行脱落；接着是二级火箭点火、喷射和自行脱落；只见第三级火箭喷着烈焰，把一只飞船模型射入太空。飞船摆脱了地球的引力，开始了太空漫游……

钱学森的演讲非常新颖生动、引人入胜，整个会场都静悄悄的，大家都沉醉在动人的演讲之中。尖端科技的未来，把听众带入了太空时代，他们的心中充满了遨游太空的激情。

演讲刚一结束，会场的灯光忽然放亮，大厅里再次爆发出热烈的、经久不息的掌声。院长兴奋地走向前去，热烈拥抱钱学森，祝贺他演讲成功。

当年，在麻省理工学院，每个系通常只有 2 至 3 名终身教授。因此，晋升为终身教授的人必然是科研成果十分显著，并且担任副教授不少于三年时间的人。正因为这样，晋升为终身教授就是一件了不起的大事情，学院总是要以隆重的方式表示祝贺。

钱学森作为第一个走进麻省理工学院教授行列的中国人，第一个在这种场合里做演讲报告的中国人，心中充满了作为一个中国人的骄傲与自豪。

这样，年仅 36 岁的钱学森便成为麻省理工学院年轻的正教授。

这年，他与郭永怀合作，完成重要论文《二维可压缩亚、超声速混合流和上临界马赫数》，最早在跨声速流动问题中引入上下临界马赫数的概念，并且解决了跨声速流动中的理论和计算问题，这就大大促进了超声速飞行器的设计。

13 回国探亲

作为家中独子，钱学森既思念家人，又惦念祖国。1947 年的初夏季节，钱学森收到了父亲钱均夫寄自上海的一封家信。一声晴天霹雳从信中传出：他的母亲早已故去，如今，家中只剩下老父亲一个人独居。钱均夫在信中说，他几乎是夜夜都在梦中呼唤着远方的儿子。

这时，钱学森在美国奋斗已经 12 年，功成名就，声誉远播。但丰厚的生活待遇、优越的科研条件并没有留住他的心，“举头望明月，低头思故乡”，

钱学森决定回国探亲。这是他来到美国 12 年后第一次回国。当时飞越太平洋的航线开辟不久，钱学森从美国乘飞机直接抵达上海。在龙华机场，他的好朋友范绪箕（曾经任上海交通大学校长）专程从杭州赶来迎接他。

踏进家门，见到了日夜思念的老父亲，父子相见，说不尽心中的悲痛，父亲钱均夫向他叙述了母亲离去那天的情形："那天是个阴沉沉的雨天，但在最后一刻天放晴了。你母亲突然睁开双眼，好像是寻找什么，她用颤抖的声音说道：'天晴了，学森该——该回——回来了！'

"我说：'是的，天放晴了，飞越太平洋的新航线就要开通了，咱们的学森就要坐飞机回来了，你千万要等他呀！'你母亲吃力地点点头，安详地闭上了双眼，她或许是在耐心地等你回来。可是，她终究没能见到你，她带着对独子的深深思念，离开了我，离开了这个世界。"

说完，老父亲呜呜地痛哭起来。钱学森早已抽泣得说不出话来。

过了一会儿，父亲又慢慢地从枕下摸出了一页泛黄的小纸片，递到钱学森手里。钱学森赶忙爬起身来，借着灯光仔细看去，他一眼就认出了母亲章兰娟那娟秀的手迹。只见上面写道：

窗外细雨飞，
老妇命垂危。
夫君煎药苦，
盼子子不归。

诗笺上泪痕斑斑，那是一位慈母思念远方游子的泪水啊！钱学森手捧母亲临终前留下的小诗，再也难以控制自己的悲伤，放声大哭起来。

钱学森这次回国，不只是探望老父亲，他还参观了浙江大学、上海交通大学和清华大学，并给学生作了工程和工程科学的演讲，引起极大轰动。钱学森向祖国汇报了他 12 年来在美国学习、研究的收获和体会，讲述了美国重视发展先进的科学技术，尊重科学技术人才，注重科学技术的教育与培养，从而经过十几年的艰苦奋斗和二次世界大战炼狱的洗礼，科技、经济、军事迅速发展起来，成为世界上最强大的国家。

此次回国，母校上海交通大学建议聘请钱学森担任上海交通大学校长职位。这一建议被教育部回绝，说钱学森太年轻，不适宜做校长。在这些教育

部的官僚看来，大学校长的职位只有归于年高德劭的耆宿。钱学森本人对当校长并没有兴趣，他钟情的依然是科学研究，然而这件事却使他看到了当局用人的弊端。他懂得了，当局并不看重一个人的聪明才智和科研成果，看重的是这个人的后台是否显要。

这或许是天意的另一种安排。1947 年 9 月，钱学森与昔日女友，留学德国的女高音歌唱家蒋英结婚。这一年钱学森已经 36 岁了，蒋英也已经 27 岁，为了各自的事业，他们把婚期一拖再拖，今天终算喜结连理，完成了父辈们的心愿。婚后的钱学森面对着去留问题，他原来打算不再回美国去了，然而回国后所见到的混乱、丑恶、黑暗以及凄凉的景象仿佛一盆冷水，浇灭了归来游子火热的心，祖国怎么是这副模样了？官僚腐败，物价飞涨，一边是达官贵人巨贾富商的灯红酒绿，穷奢极欲；一边是劳苦大众的衣不蔽体，饿殍满地。罢工、罢市、罢教、罢课，反内战反饥饿反暴行，游行示威不绝于市，特务军警密布，豺狼当道，危机四伏，报国仍然无门！钱学森与新婚的妻子只得双双去了美国。

钱学森回国之行，使他在看到令人沮丧的现实的同时，也在同学亲友中得知了很多令人鼓舞的消息：解放战争已经发生了战略性转折，蒋介石政权已经摇摇欲坠，共产党的胜利指日可待。他好像已看到了民族的光明前途，坚信自己总有实现报国之志的一天。回到美国以后，夫妇俩更加关注祖国传来的每一条信息。

14 人们称之为“严师”

虽然享有麻省理工学院的终身职称，钱学森并没有在这个校园住多久。

1948 年的夏天，实力雄厚的古根海姆基金会在加州理工学院和普林斯顿大学各成立一个“喷气推进中心”。这两个中心不约而同地热情邀请钱学森担

任这个中心的主任。加州理工学院新任校长李·杜布里奇亲自写信欢迎钱学森回到加州理工学院的校园来，当年10月，钱学森接受了他的邀请，进入他事业充满曲折的第二阶段。

1949年初夏，冯·卡门教授和钱学森一同返回加州理工学院后，古根海姆基金会任命钱学森为加州理工学院喷气推进中心（JPL）主任，并授予他以美国火箭先驱戈达德命名的讲座教授荣誉称号。钱学森和夫人蒋英、不满周岁的儿子永刚在帕沙迪那一幢幽静的住房里安了家。

从1949年的下半年开始，钱学森开始带领研究生开展研究和教学工作。

古根海姆喷气推进中心的主要任务是：

一是，研究喷气推进的新理论和新技术，为二战后美国空军的发展提供科学理论与技术措施。为此，钱学森组织领导了超声速风洞的设计和建设，并成功研发出以液态燃料推进的地对地大型导弹和以固态燃料推进的实验导弹等。这时，他还继续兼任喷射工程公司的顾问，该公司承包美国海、陆、空三军兵工部门机密的航空航天研究和开发的计划。

二是，培养年轻的科学家和工程师，尽快把美国的航空航天技术推向新阶段。由于钱学森的坚持，古根海姆喷气推进中心开设的课程，主要是航空工程和机械工程之间的交叉学科，课程全面覆盖喷气推进系统的基本原理以及飞行器的性能，研究的课题则大多数围绕喷气推进、飞行器研究的前沿课题。

在教学当中，钱学森仍然坚持一丝不苟的严肃作风，对学生的要求十分严格，有时近似于严厉。对于他的“严”，曾经在一些学生与教师中产生过非议。

他从来就实行开卷考试，然而他出的考题相当难。据当年他的几名好学生，后成为哈佛大学教授与麻省理工学院教授的人回忆说，钱学森十分严厉，他出的题若你能考试及格，一定是好学生。他对极少数不动脑筋的学生非常严格，毫不客气。有一次他讲课的时候，一个学生没看懂他的公式推导，打断了他，站起来说：“教授先生，你这个数学推导我没有听懂，是否再给我们详细讲一讲?”钱学森说：“唯有傻瓜才会提出这样的问题，假如你不是傻瓜，请你回去想一想，我相信你会想明白的。”

钱学森坚信“严师出高徒”。事实也证明，钱学森所教的学生后来有不少人成为美国、中国以及一些西方其他国家航空航天领域中优异的人才。

冯·卡门教授在他的一篇文章中，对钱学森的教学工作有过一段描述，他回忆道：

“在加州理工学院的校园里，钱并不是最为一般人爱戴的教授。因为他严厉，性情急躁，对学生显得有点傲慢。不过，我并不这样看。我认为对于学生来说，与他接触，了解一下他是如何对待与处理技术问题的很有好处。他对我一直非常尊敬，虽然我们已经成为亲密的朋友，他总是用那种古老的中国方式称呼我为‘尊敬的老师’。在中国，这或许是一个人能给予别人的最高赞词了。”

对于钱学森的这种敬业精神，美国专栏作家密尔顿·维奥斯特在他主持的专栏当中，曾经进行大篇幅的描述。他如此写道：

“在他的专业中，钱受到的尊敬多于爱慕。可能是因为他是一个西方人中间的中国人，他受到的竞争特别多。他对自己以及在他手下工作的中国学生提出严格的要求。他讨厌平庸而无所作为。钱通常打破学界的礼貌规矩，公开对低劣的工作表示不齿。不只是一个同事，由于他坦率无情的批评而没精打采地离开。他的同事对他的评论是他从来不说假话，从他身上找不到那些不可思议的东方人的毛病，他所具有的只是率直。他有点骄傲，然而这无损于他的诚实、自我严格要求的性格以及严谨的治学精神。”

15 惊人的火箭理论

1949年，钱学森在加州理工学院里教授空气动力学、弹性力学等课程，负责主持对新的推进技术的研究。繁重的教学工作与社会工作，并没有削弱他将核能技术引入火箭发动机的雄心壮志，他把眼光投向了发展核能的可能

性研究上，并写出了关于核火箭技术的出色论文——《关于火箭核能发动机》，钱学森提出了用火箭助推的滑翔机作为洲际旅客运输火箭的设想和核火箭的设想。

这一设想受到了人们广泛的重视，《时代》杂志上登了他的一组照片。

这篇论文是世界上第一篇关于核火箭的出色论文，它第一次把核能技术引入了火箭发动机，震惊了整个美国的科技界。它将人们带入一个无法想象的新天地，呼唤起了人类开拓宇宙的火一样的热情。

1949 年 12 月的一天，在纽约，美国火箭学会举行年会，他们要听一位年轻学者发表演讲，这位年轻的学者就是钱学森。他向在座的人描述了一个新世纪的远景，在这个新世纪里，人类即将能够遨游太空。

钱学森在讲演中用铅笔勾勒出一枚洲际航行的火箭图形，它犹如一枝削尖头的铅笔，长达 27 米，直径为 290 厘米，在腹部有一对十字翼，尾巴上有翅与一个稍大的直翅。整艘火箭船的设计重量大约为 5 吨，每小时能够达到 12 万千米的飞行速度。

他的讲演引起全场轰动，大家都知道，这种“超高速飞行客机”已经不再是科学家的假设和梦想，而是已经由钱学森这样的一批优秀科学家设计好了的高科技蓝图，正在由美国海陆空三军加以试验。

出席这次年会的人员当中，有一位美国政府的海军次长，他就是钱学森的朋友金布尔。钱学森被任命为美国航空喷射公司顾问的时候，他们就开始相识。这位次长在年会的宴会上发表演说，号召科学家们积累已获得证明的科学研究。他认为这种积累，跟武器积累与战略物资积累一样，对美国的将来同样是重要的。他还尤其提到钱学森就是能够贡献这种积累的人才之一。

钱学森的演讲，不仅显示了他在美国火箭导弹与航天飞行这一领域走在了最前沿，也显示出当时的钱学森在美国正处于享有崇高荣誉的巅峰时期。

后来，钱学森还做了更大胆的科学预测：“在 30 年之内，人类将能登上月球，而这趟月球之旅，能够在一个星期内完成！”这一次，有人感到不可思议，觉得他“疯了”；然而大多数人相信钱学森一定有办法试制出登月火箭。

《纽约时报》、《时代》、《大众科学》、《飞行》等美国各大报刊杂志，纷纷报道钱学森的这一设想。一些出版商还争先恐后地推出有关这位中国籍火箭

专家的长篇连环画。从此以后，钱学森声名鹊起，成了美国的公众人物。

年仅 38 岁的钱学森，他的成就使得他成为举世公认的力学、应用数学以及火箭飞行技术的权威，是流体力学的开拓人之一，是杰出的空气动力学家，是现代航空科学与航天技术的先驱者。

当时，冯・卡门的家庭正遭遇很大不幸。冯・卡门的父亲去世之后，母亲和妹妹也先后因病离开这个世界，这一切使得年近 70 岁的单身老人冯・卡门难以度日。有一天，冯・卡门教授把钱学森叫到身边，亲切而严肃地对他说："我的母亲与妹妹走了，我也要走了……我让你接替我的工作。"钱学森深深理解恩师失去亲人的痛苦，他怀着沉重的心情，从此走进古根海姆大楼二层冯・卡门教授的办公室，肩负起老师的一切工作。

在钱学森的领导下，加州理工学院的喷气推进中心成为举世瞩目的最先进的航空研究地。

美国专栏作家密尔顿・维奥斯特对于钱学森的成果进行了如此的评述：

"钱之所以成名，是因为四分之一个世纪以来，他一直被公认为是世界上在航空学领域中最有独创见解的学者之一。他是一个理论家，而不是制造家。他利用在数学、物理学和工程方面的渊博才华，对各类飞行器提出了推进、制导以及设计方面的庞大规划。作为一个火箭建筑师，很少有人能与他匹敌……"

第四章　海外赤子五年抗争　艰辛归国

我感到愤慨的是，当我学有所成，又获知新中国成立的消息，并决心回国报效祖国的时候，反动的麦卡锡主义横行美国，掀起了一股迫害共产党人、进步人士的歇斯底里狂潮。他们无端地指责我是『共产党人』、『非法入境』、『携带机密材料』等，不准我回国，对我进行监禁和监视，使我滞留美国5年之久。

——钱学森自述

1 着手准备回国

1949年5月14日，中国科协香港负责人曹日昌受中共中央的委托，给钱学森发出了邀请信，转达了人民政府求贤若渴的愿望。他在信中说："全国解放在即，东北华北早已安定下来了，正在积极地恢复建立各种工业，航空工业也在着手。北方工作主管人久仰您的大名，只因通讯不便，不能写信问候，特命我代为致意。如果您在美国的工作能以离开，很希望您能很快回到国内来，在东北或华北领导航空工业的建立。"曹日昌将这封信寄给留美科协的发起人之一葛庭燧，请他转寄给钱学森。

这时，身为美国加州理工学院喷气式飞机站研究室主任的钱学森也十分关注国内的形势变化。钱学森还看到周培源给林家翘的信，得知解放前夕解放军占据北京西郊的良好境况，也见到在加州理工学院当研究生的罗沛霖（曾经以非党技术人员身份在延安工作过），他认为钱学森回国为解放了的祖国服务的时候到了。钱学森便加紧了回归祖国的准备，以便实现他多年的夙愿。他对妻子蒋英说："祖国已经解放，我们该回去了。你现在正怀孕，行动不便，等孩子生下来，我这个学期的书刚好教完，那时我们就回祖国去。"

1949年10月1日，新中国在隆隆的礼炮声中诞生了。这一年的中秋之夜，美国加州理工学院对面的街心花园中，稀疏的树影里传出阵阵欢声笑语。钱学森夫妇正在同十几位中国留学生欢度祖国一年一度的团圆佳节中秋节。俗话说，"每逢佳节倍思亲"。他们一边赏月，一边倾诉思乡之情。年年中秋，今又中秋，在这新中国诞生后的第一个中秋节，他们谈论着祖国的美好前景，感到格外高兴。

此刻，钱学森埋藏心底很久的愿望越发强烈起来：早日回到祖国去，用自己的专长为祖国建设服务。他向留学生们吐露了心声。留学生中有人劝道："祖国刚解放，要钱没钱，要设备没设备，现在回去搞科学研究，只怕有困

难。”钱学森诚恳地说：“我们日夜盼望着的，就是祖国能够从黑暗走向光明，这一天终于来到了。祖国现在是非常穷，但需要我们大家共同去创造。我们是应该回去的。”

实际上，钱学森早就做着随时回国的准备。虽然归心似箭，然而现实情况却使他不敢贸然行动。他深知自己为美国军界服务多年，比较深地介入了军事技术工作，美国军方绝不会让他轻易离去。

为此，他首先要求退出美国国防部空军科学咨询团，但一直到 1949 年才得以实现。他兼任的美国海军炮火研究所顾问的职务，也是到 1949 年秋才辞去的。

从 1935 年到 1955 年，钱学森在美国整整生活了 20 年。这 20 年期间，他在学术上获得了辉煌的成就，生活上享受最优厚的待遇。可是，他始终眷恋着生他养他的祖国。他在写给父亲的信中，不止一次地发出“旅客生涯做到何时”的感叹。他告诉父亲，他不止一次梦见上海，梦见那所伴他度过童年时代的房子。

2 拒绝对朋友的指控

就在钱学森积极筹划回国的时候，归途上生出了一阵阵险风恶浪。1950 年，美国发动了侵略朝鲜的战争，美国内部掀起了一股疯狂的反共的政治逆流。一个名叫约瑟夫·麦卡锡的参议员声称，他手头掌握了一份在国家部门里工作的 2005 名共产党人的名单。立刻，以麦卡锡为首的狂热反共分子，对很多无辜的美国人和在美国的外国人展开了追查和迫害。

二战之后的美国，战争的阴影尚未消失，冷战的恐怖气氛又接踵而至。美国一方面在国际上与苏联对抗，另一方面在国内清除所谓的“共产主义意识形态”，打击进步势力。在反共排外的麦卡锡时代，就连 20 世纪最伟大的

物理学家爱因斯坦、美国原子弹之父奥本海墨都被列在了黑名单上。

加州理工学院不可避免地受到了注意，凡是1936年到1939年期间在这里生活过的人，都被视为不可靠的危险分子。钱学森与他在的火箭小组的朋友们接连地遭到迫害。

20世纪30年代，钱学森由马林纳介绍，曾参加过当时加州理工学院的马列主义学习小组，也结识了该小组的书记、化学物理助理研究员威因鲍姆。此时马林纳已逃到法国，威因鲍姆被捕入狱，于是怀疑落到了钱学森头上。

1950年6月，两名美国联邦调查局的人来到钱学森的办公室，指出钱学森20世纪30年代在加州理工学院的几位朋友都是共产党员，而威因鲍姆家的聚会实际上是共产党的小组会议。在1938年的一份小组成员名单里，有一个叫约翰·德克尔的名字，于是，他们指控钱学森化名约翰·德克尔，是共产党员，属于非法入境。他们还要求钱学森提供证据，指证威因鲍姆是共产党员。钱学森义正严辞地驳斥了这些指控，说他从没有听说过约翰·德克尔这个名字，而且更不愿为联邦调查局作证，指控威因鲍姆是共产党员。当年联邦调查局的报告如此写道："钱学森说，作为一名科学家，他只能根据事实来判断一个人的价值和忠诚，这些模糊的事实难以确认一个人的忠诚或政治信仰，据此，他难以对别人进行臆测。"

为此，在1950年7月左右，美国军事部门吊销了钱学森参加机密研究的证书。

钱学森的老师冯·卡门回忆说："钱的自尊心受到了严重伤害。他去找加州理工学院院长李·杜布里奇，申明失去了接触机密的证书，他根本无法继续进行喷气推进的研究。他感情激动地说，宁肯回中国老家去，也不愿在受人怀疑的情况下继续居留美国。杜布里奇建议他对这个决定提出申诉。但是，钱并不想提出申诉，因为他感到，正像他的许多朋友遭遇到的那样，在当时的气氛下，一个异邦的中国教授不会有多大希望打赢这场官司。何况钱又是那么骄傲，他并不认为，他必须向当局证明他不是一个共产党人。"

正是"欲加之罪，何患无辞"！钱学森气愤之余冷静地想到，这不正是自己正式向当局提出回国要求的有利时机吗？

1950年8月的一天，钱学森直接来到海军部次长丹尼尔·金布尔的办公室，他把目前的状况告诉金布尔之后，声明说："次长先生，有鉴于此，我已经准备动身回国了！"

金布尔大吃一惊，他对钱学森说："钱先生，我不认为你是共产党员，我从不认为你有什么地方对政治有兴趣。你不能离开美国，你太有价值了！我认为你必须留在加州理工学院！"

金布尔一方面劝钱学森留在加州理工学院，在没有澄清为什么被撤销"国家安全许可证"之前，担任数学教授。此外给钱学森介绍了一位律师，这就是后来替钱学森辩护的律师保罗·鲍特。

钱学森再次向金布尔声明："我的上司，你非常清楚，我受到了麦卡锡主义的无理迫害，他们说我是共产党员，甚至吊销了我接触机密的证书，联邦调查局正在罗列我所谓'间谍'的罪名。所以，我决定回国，因为我是中国人，我不愿意制造武器杀害我的同胞！就是这么回事！"

钱学森完全想不到的是他的辞行竟然大大激怒了这位上司。

金布尔完全懂得钱学森的价值，出于对共产党的敌对情绪，他绝不情愿让这位稀世之才为中国所用。

钱学森刚一离开办公室，金布尔马上拨通司法部的电话说："绝不能放走钱学森！那些对我们来说至为宝贵的情况，他知道得太多了。我宁可把这家伙枪毙了，也不让他离开美国！"他甚至失去理智地对着话筒嚷叫起来，声嘶力竭喊出了后来世人所知的那句话："不论在哪里，他都抵得上五个师！"

司法部得到金布尔的通知以后，马上转令移民局，叫他们监视钱学森，以防他突然飞离美国。于是移民局就安排对钱学森进行跟踪，并限制了他的行动。

3 遭遇莫须有的迫害

1950年8月23日午夜，钱学森一家从华盛顿抵洛杉矶，他们已购买了加拿大太平洋航空公司的机票，准备从洛杉矶乘飞机回国。在洛杉矶机场，钱学森一家刚下飞机，美国移民局总稽查朱尔马上截住钱学森，向他宣布了由司法部驻移民局的执行法官兰敦签署的命令："不准钱学森离开美国。"

钱学森非常气愤。全家的行李已经装上美国"威尔逊总统号"轮船，办好了一切托运手续，8月29日就要从洛杉矶运往香港了。他据理力争，海外侨民回归自己的故土，乃天经地义，在一个自称为自由与人权的国度，居然阻挠这种正义之举，岂有此理！朱尔从黑皮包里取出一份文件，随之递过来，钱学森被突如其来的文件弄懵了，只见文件上写着：

"凡是在美国受过像火箭、原子弹以及武器设计这一类教育的中国人，均不得离开美国，因为他们的才能会被利用来反对在朝鲜的联合国武装部队。"这就意味着钱学森不能回国。

与此同时，海关非法扣留了他的全部行李，硬说他那800多公斤重的书籍和笔记本中藏有机密材料。美国的舆论机关还向全世界发布一条新闻说，一名共产党间谍企图携带机密离开美国。虽然，以后反复检查的结果，使谣言制造者们自打了嘴巴。

在这种无端的迫害下，钱学森和蒋英只得把飞机票退了，一家人被迫又回到了加州理工学院。联邦调查局继续派人监视他家每个人的行动。

半个月之后，几名警务人员突然闯进了钱学森的家。他们以另外一个罪名，即说钱学森是共产党员，非法逮捕了钱学森。在宣读了逮捕令后，钱学森转过身，用平静的口气对妻子说："他们让我跟他们走。"妻子蒋英

立即明白了是怎么回事。钱学森进房间拿了剃须用具、三本书和一本练习纸纸夹，吻了吻妻子和小儿子永刚，便被夹在两个美国人中间离去了。

就在第二天，一个令人震惊的消息传遍了全世界：钱学森被美国扣留了。

钱学森被捕以后，妻子蒋英面前剩下的是一个刚满周岁的儿子永刚和一个襁褓中的女儿永真，房屋四周则布满了联邦调查局的特务。这位处于敌人营垒中的中国女性没有掉一滴眼泪，也没有被吓得手足无措，而是立即拨通了加州理工学院校方的电话，告诉他们钱学森被捕的消息。

加州理工学院的同事们听说钱学森被捕，感到极大的震惊，他们都不相信罗列在这位正直科学家头上的罪名，并冒着风险，向蒋英伸出援助之手。冯·卡门中断了欧洲的访问，提前回到美国，联络了加州理工学院师生与各界人士向移民局提交抗议，呼吁立即释放钱学森。他们很快打听到钱学森被关在一个叫特米那岛的联邦调查局的监狱里。

特米那岛是太平洋中一个不起眼的小岛，岛上十分荒凉，岛中间是石油探井架起的一所阴森可怕的牢房，外面是滔天的海浪。室内，潮湿阴暗，钱学森就被关押在这里，同牢的犯人中，大多是墨西哥的越境犯，这些犯人口操西班牙语，钱学森与他们之间语言不通。他被关押的前几天，不准接见任何人也无法与外界取得联系，白天，他被无休止地进行审讯；夜里，每隔十分钟，牢狱看管便打开一次牢房的电灯，用强光刺激他的眼睛，不准他睡觉。

加州理工学院主席杜布里奇在钱学森被关押期间，致信海军次长金布尔，要求释放钱学森。金布尔接到杜布里奇的信之后，由华盛顿来到洛杉矶会见了钱学森的辩护律师，加州理工学院的法律顾问鲍特。金布尔建议释放钱学森，鲍特去监狱与钱学森谈了几次话之后，建议由军队和政府的双方代表主持，举行一次非正式的初步会商，以“确定事实真相”。参加这次会商的官员共有八位：两位是陆军军火部的高级官员，一位是海军洛杉矶情报局的官员，还有一位助理检察官，两位海关官员和两位移民局的代表。鲍特希望通过这次会商，让检察处明白事实真相，以便将钱学森先行保释。

经加州理工学院朋友们的抗议和多方努力，15 天后，钱学森被保释出狱，赎金 1.5 万美元，这在当时，是一个不小的数字，与那时一般一千或两千美元的绑架案相比，钱学森案件可谓大案。他又是一位著名的科学家，帮助他

的朋友之中，多为社会名流。这一事件引起了轰动，美国各报都以重要篇幅刊载了“钱学森事件”的案情发展。

关押半个月才得以获释的钱学森，身心受到严重摧残，体重下降了整整13.5公斤。

震惊旅美华人的“钱学森事件”，使留美中国学生看清了美国当局的险恶用心，纷纷决定提前回国。

4 一个中国人的民族气节

1950年10月，美国移民局依据麦卡锡法案，发布了一项驱逐令，宣称钱学森是一名共产党分子，并且说他在1947年返回中国，接受了某种秘密使命，因此是非法入境美国。移民局官员甚至威胁说，假若钱学森不承认自己是共产党员，那么就要判处他犯有伪证罪。于是，钱学森被美国政府滞留了长达五年之久。

美国联邦调查局与移民局按照麦卡锡法案继续对他进行监视与跟踪。根据规定，每个月他应当到移民局去报到一次，来证明他没有逃离美国，而且限定他的活动范围只能在洛杉矶，超出这个范围均要向移民局申报。期间，美国联邦调查局与移民局为查清钱学森是否为共产党员，还多次举行所谓的“听证会”，对钱学森加以审讯。可是，在听证会上，他们拿不出任何确凿的证据。雇用的两名证人如同两个傻瓜似的，被钱学森反问得语无伦次。一会儿说他就是约翰·德克尔。一会儿又说他们“不认识”钱学森。检察官是一个极端反共的家伙，他在一连串例行提问之后，忽然问钱学森忠于什么国家的政府。律师抗议说：“这个提问对澄清钱学森没有直接的意义。”而法官裁定：“抗议不成立。”因而钱学森略加思考，回答道：“我是中国人，当然忠于中国人民。因此我忠心于对中国人民有好处的政府，也就敌视对中国人民有

害的任何政府。”检察官继续追问：“你所说的‘中国人民’是什么意思?”钱学森答：“四亿五千万中国人。”检察官紧逼不放，说道：“这四亿五千万人如今分成了两部分，则我问你：你是忠于在台湾的国民党政府，还是忠于在大陆的共产党政权?”钱学森答道：“我就是按照上面说的准则，决定我应忠于谁。”检察官又问：“你在美国这么长时间，你敢发誓说，你是忠于美国政府的吗?”钱学森答：“我的行动已经回答了此问题，在第二次世界大战当中，我用自己的知识帮助美国做事。”检察官穷追不舍，再问：“你目前要求回中国大陆，则你会用你的知识去帮助大陆的共产党政权吗?”钱学森毫不示弱，说：“知识是我个人的财产，我有权要给谁就给谁。”检察官又说：“那么你就不让政府来决定你所必须忠心的对象吗?”这一下，钱学森可抓住了他的把柄，义正严辞地回答道：“不，检察官先生，我忠于谁是要由我自己来决定的。难道你的意愿均是美国政府为你决定的吗?”检察官狼狈不堪。

第二天，洛杉矶报纸上的大字标题是：“被审讯的不是钱学森，而是检察官!”

这位远在万里之外的海外赤子，孤身一人，面对强大的美国反动势力，不仅没有屈服，反而表现得这么勇敢和无畏，使人肃然起敬。这充分体现了中华民族优秀的民族气节与骨气!

当时担任加州理工学院国外学生委员会主席的吉宝教授回忆说：“钱学森一点也没有不忠于美国的表现，他对中国家庭的忠诚，可能更甚于对美国的忠诚，但那是中国家族关系非常密切的缘故。美国以警察国家的方法对付他，对他的伤害非常大，使他觉得在美国不受欢迎是意料中的事。”

在这五年的漫长岁月里，钱学森在精神上受到很大的压抑。联邦调查局的特务日夜监视着他，拆检他的信件，监听他的电话，他们还不时打来电话，假装找人，或者假装走错了门以核实他是否在家，对他家进行骚扰，令他不能安心工作与休息。

有一次，一个联邦调查局的特务敲开了钱家的门，他一眼看见钱学森，便立即表示歉意：“啊，对不起，先生，我找错门了。”钱学森冷冷地说道：“你没有错，先生，我在家好好的，你大可放心了。”他刚转身要走，钱学

森又说道："我想，干你们这一行的，应当学得聪明一些，怎么可以用欺骗小孩子的办法来对付一位教授?"特务十分羞愧，赶快离去。有时联邦调查局的特务又装扮成记者，"跟踪采访"钱学森，试图从他嘴里套出一点东西。应对这一招，钱学森也有自己的一套策略。有一天，一个鬼鬼祟祟的人跟踪钱学森，自称他是当地一家报社的"记者"，要求采访钱学森出狱后的生活情况。钱学森并没有正面回答他的问题，仅仅说道："我没听说过这家报社，也从不读那些低级趣味的报纸。"这一句话噎得"记者"张口结舌，半天说不出话来。钱学森晚年曾经回忆："当年我对那些特务毫不客气，总是骂得他们抬不起头。他们知道我的厉害之后，再不敢接近我，只得站得远远地监视。"

整整五年的软禁生活并未消磨掉钱学森和蒋英夫妇返回祖国的坚强意志。在这一段阴暗的日子里，钱学森经常吹一支竹笛，他的妻子蒋英弹一把吉他，一起演奏17世纪的古典室内音乐，来排解寂寞和烦闷。虽然竹笛与吉他所产生的音响并不那么和谐，然而这音响却是钱学森夫妇情感的共鸣，它就是一种力量，它代表了这对不屈夫妇的一种意志，一种品格，他们从这音乐中领悟到的是一种发自心底的信心与动力。

在那漫长而痛苦的近两千个日日夜夜里，为了能够回到祖国，当然也为躲避美国特务的监视和捣乱，他们租住的房子均是只签一年的合同，五年当中他们竟然搬了五次家。蒋英回忆那段生活时说："精神上是非常紧张的，为了不使钱学森与孩子们发生意外，也不敢雇用保姆。一切家庭事务，包括照料孩子、买菜烧饭，都不得不由我自己动手。那时候，完全没有条件考虑自己在音乐方面的事，只是为了不荒废所学，依然在家里坚持声乐方面的锻炼而已。"

在那艰难的岁月里，钱学森总是在家里摆好三只轻便的箱子，以便随时可以动身回国。

5 在软禁中诞生的《工程控制论》

就在1950年到1955年受特务监视的时期，为了使美国政府放心，钱学森决定从事远离军事和国防问题的科学研究。当然，他也不可能有以往的实验研究条件，所以，他选择了需要数学手段的理论研究问题。

作为著名的导弹与火箭专家，钱学森较自然地将关注目光转移到了一门新兴学科——控制论。

1948年，美国科学家维纳的《控制论》出版，这本书的副标题是《关于在动物和机器中控制和通讯的科学》，从书名就能够看出，《控制论》是关于既是机器中又是动物中的控制与通讯理论的一门学科，它研究的是一个系统的各个不同部分之间相互作用的定性性质以及整个系统的运动状态。

《控制论》中晦涩的哲学思想难于被人理解，人们更难于通过《控制论》发现其与科学技术的联系。前苏联对于《控制论》更是采取了批判的立场，并将该书定性为“反动的伪科学”。此外，维纳在《控制论》中把动物与机器相提并论，引起了宗教人士的抗议，认为这冒犯了造物主和人的尊严。

可是这样一本书，却引起了钱学森的浓厚兴趣。凭借具备有关火箭技术的丰富经验，他敏锐地认识到维纳《控制论》的价值，很快意识到其与火箭制导工程问题的相通性，于是马上运用控制论原理研究解决了一批喷气技术中的问题。

他迅速发现，不仅在火箭技术领域，在整个工程技术的范围内，几乎到处存在着被控制的系统或者被操纵的系统；而且实际上，有关系统控制的技术已经有了多方面的发展。

摆在钱学森面前的任务是：要以更广阔的眼界，用更系统的方法来观察

有关问题。也就是说，用一种统观全局的方法，来充分了解和发挥导航技术和控制技术等新技术的潜在力量，从而能够更有效地用新方法解决旧问题，并且能够解释前所未见的新前景。

1953年底，钱学森在加州理工大学开设了一门新课程——工程控制论。当时对于像郑哲敏这样的博士生而言，老师讲是全新的领域。力学、电子、通讯等各类学科融会贯通，还有“正/负反馈”、“用不完全可靠的元件组成高可靠性系统”等新鲜的概念让学生们耳目一新。

1954年，钱学森的《工程控制论》一书由美国麦克罗—希尔图书出版公司正式出版。

《工程控制论》的问世，迅速引起了美国科学界乃至世界科学界的关注。科学界认为，《工程控制论》是这一领域的奠基式的著作，是维纳《控制论》以后的又一个辉煌的成就。本书赢得了国际声誉，并相继被译为俄文、德文、中文等多种文字。

回忆《工程控制论》的创作过程，钱学森是这样说的：

“研究工程控制论只是为了转移美国特务们的注意力，争取获准回归祖国。当时并没有想到建立一门新学科。”

关于《工程控制论》，一位美国专栏作家是如此评论的：

“工程师偏重于实践，解决具体问题，不善于上升至理论高度；数学家则是擅长理论分析，却不善于从一般到个别去解决实际问题。钱学森则是集中两个优势于一身，高超地将两只轮子装到一辆战车上，碾出了工程控制论研究的一条新途径……”

1955年，在钱学森即将离开美国返回中国时，他把《工程控制论》送给自己的导师冯·卡门。冯·卡门教授对钱学森说：“我为你感到骄傲，你创立的工程控制论学说，对现代科学事业的发展是巨大的贡献。你在学术上已经超过了我。”

钱学森在《工程控制论》中，系统地揭示了维纳《控制论》对自动化、航空、航天、电子通讯等科学技术的意义与影响。《工程控制论》没有触及人类这种动物的尊严问题，写的全是技术科学的事。所以，《工程控制论》快速为科学界所接受，同时，也促进了大家对维纳《控制论》的理解。

《工程控制论》带来的控制论研究热潮，改变了很多人对《控制论》的批判态度。前苏联不再将《控制论》称作“反动的伪科学”，反而积极参与《控制论》和《工程控制论》的研究。1956 年，前苏联发行了俄文版的《工程控制论》，并将辞书中的《控制论》定义为“研究信息和控制一般规律的新兴学科”。

1957 年，国际自动控制联合会（IFAC）筹委会在巴黎成立。缺席的钱学森当选为第一届理事会成员。1960 年 9 月，IFAC 第一届世界代表大会在莫斯科举行。维纳出席了本届大会，受到英雄般的接待。可是，由于国家对于钱学森安全问题的考虑，钱学森依然缺席。与会代表为钱学森的缺席而遗憾。为表示对钱学森的敬意，与会代表齐声朗诵钱学森《工程控制论》序言中的名句：

“建立这门技术科学，能赋予人们更宽阔、更缜密的眼光去观察老问题，为解决新问题开辟意想不到的新前景。”

6 香烟纸上求助的短信

从监狱回家的钱学森继续被美国当局监管，不准远行，住宅随时被搜查，信件电话被监控，除非放弃回国的要求，听从美国当局的安排，不然处境就不会改变。钱学森这位顶天立地的汉子，血管里流着炎黄子孙殷红的鲜血，他回归祖国的决心坚如磐石，万劫不泯。

1954 年 4 月，有一条消息传来，美国国务院在 4 月期间发布公告，宣布取消扣留中国留学生的法令，此消息使钱学森夫妇极为振奋。他们再一次收拾行李，又把三个轻便箱子打包好，一旦接到美国联邦调查局的放行通知，就可以马上启程。然而他们又白白地等待了很久。联邦调查局的特务仍然对钱学森的住所实行严密监视，他的行踪依旧受到监控。他到有关当局去查询，

美国政府对他的禁令也无从改口。

这样，钱学森只有等待。

1954 年 9 月，在加州理工学院学习的中国留学生郑哲敏（中科院力学所前所长、钱学森在加州理工学院的学生）来到钱学森家里。他马上就要回国了，在启程前，特别赶来向老师告辞。

钱学森挽留他一起吃晚饭。钱学森亲自下厨，为郑哲敏送行。对于郑哲敏能马上回国，钱学森羡慕不已，他急切盼望也能够像自己的学生一样很快回国。郑哲敏只好安慰老师，他认为这一天已经不遥远了。

临行时，钱学森特意叮嘱郑哲敏说："现在新中国刚刚成立，我们研究的问题也不一定能立即用得上，国家需要什么我们就做什么。此外，运筹学对国家会很有用，把这个想法带给钱三强，我还不知道自己能不能回来。"

1955 年 5 月，钱学森从一张海外华人的报纸上看到关于中国"五一节"的报道。其中有他所熟悉的陈叔通和毛泽东主席等党和国家领导人一起站在天安门城楼上，检阅游行队伍的消息。钱学森的父亲钱均夫在杭州求是书院读书和教书的时候就认识陈叔通，两家人可谓世交。这消息使他非常激动。于是钱学森与妻子商量如何能和陈叔通老先生取得联系，营救他们回国。他们给陈叔通写了信，请求祖国帮助他们早日回国。

当时钱学森寄回国内的信件，都被美国人拆开审查，只有寄往欧洲的信件不受审查。钱学森脑瓜一转，只能走"曲线回国"之路了。

1955 年 6 月的一天，与平常一样被监视的钱学森夫妻俩装作若无其事的样子，到附近的咖啡馆去喝咖啡。钱学森对联邦调查局的特务表现得特别友好，在门口与这个人假装聊天，钱学森的夫人蒋英则趁机溜进咖啡馆里，找人要了一个纸烟盒，匆匆忙忙给她在比利时的妹妹蒋华写了几个字，请她一定将一封信安全地转交国内，然后把钱学森的亲笔信夹在纸烟盒中装在信里，趁着特务不注意的时候塞入了咖啡馆的邮筒。

这封信没有受到美国联邦调查局的查扣，安全寄到了比利时，蒋华一接到信，心里就明白了。蒋华则将这封不同寻常的信平安地转寄到国内。钱学森的这封短信几经辗转，终于送到了陈叔通老人的手中。信中写到："陈叔通太老师先生：自 1947 年 9 月拜别之后久未通信，至今已 5 年。然学生无一日

一时一刻不思归国，参加伟大的建设高潮。学生这几年在唯一可能的范围内，努力思考学问，以备他日归国之用，但是美国政府一直不肯放回。除学生外，尚有多少同胞欲归不得者，希望中国政府能够营救我们回国。”

陈叔通先生收到信的当天，就将它送到周恩来总理手中。周总理接到信之后，立即做出了周密部署。外交部火速将这封信转到了正在日内瓦的王炳南手中，并指示他：“这封信很有价值。这是一个铁证，美国当局至今仍在阻挠中国平民归国。你要在谈判中，用这封信揭穿他们的谎言。”

7 日内瓦的谈判

1955年8月1日，在日内瓦举行的第五次中美大使级会谈上，中美双方终于就两国平民回国问题达成重要协议。第三天，即8月4日，钱学森就接到了移民局的通知，对他的管制令撤销，他能够自由离境了。

事后，当钱学森知悉新中国最高领导层对他回国问题的关注并为此作出的种种努力以后，更为深情地说：“假如没有中华人民共和国，恐怕我还得流落异乡，饮恨终生。”

实际上，钱学森在美国受迫害的消息迅速传到国内，新中国震惊了！国内科技界的朋友通过各种途径声援钱学森。中共中央对钱学森在美国的处境非常关心，中国政府公开发表声明，谴责美国政府在违背本人意愿的情况下监禁了钱学森。

当钱学森要求回国被美国无理阻拦的时候，中国也扣留着一批美国人，其中有违反中国法律而被中国政府依法拘禁的美国侨民，也有侵犯中国领空而被中国政府拘禁的美国军事人员。美国政府急于要回这些被中国扣押的美国人，但又不愿意与中国直接接触。

1954年4月，美、英、中、苏、法五国在日内瓦召开讨论与解决朝鲜问

题以及恢复印度支那和平问题的国际会议。出席会议的中国代表团团长周恩来想到中国有一批留学生与科学家被扣留在美国，因而就指示说，美国人既然请英国外交官同我们疏通关系，我们就应当抓住这个机会，开辟新的接触渠道。

中国代表团秘书长王炳南 6 月 5 日开始与美国代表、副国务卿约翰逊就两国侨民问题进行初步商谈。美方向中方提交了一份美国在华侨民和被中国拘禁的一些美国军事人员名单，要求中国给他们以回国的机会。为了表示中国的诚意，周恩来指示王炳南在 6 月 15 日举行的中美第三次会谈当中，大度地做出让步，同时也要求美国停止扣留钱学森等中国留美人员。

可是，中方的双赢考虑却被美方拒绝了。一直到 7 月 21 日，日内瓦会议闭幕，谈判依然没有实质进展。为使好不容易建立起来的沟通渠道不致于被中断，周恩来指示王炳南同美方商定从 7 月 22 日起在日内瓦进行秘密的领事级会谈。为了表示中方的诚意，中国还释放了四名被扣押的美国飞行员。

然而中国的善意仍然不能打动美国。在钱学森等留美科学家回国的这个关键问题上，尽管中美双方有过十多次接触，但美国代表约翰逊总是以中国拿不出钱学森要求回国的真实理由为由，拒绝让步。

1955 年 7 月 25 日，中国外交部成立了一个中美会谈指导小组，由周恩来直接领导。中美会谈由领事级升格为大使级。

1955 年 8 月 1 日，在日内瓦中美大使级会谈一开始，王炳南就率先对约翰逊说："大使先生，在我们开始讨论前，我奉命通知你下述消息：中国政府于 7 月 31 日根据中国的法律程序，决定提前释放阿诺维等 11 名美国飞行员，他们已经于 7 月 31 日离开北京，估计 8 月 4 日即可到达香港。我希望，中国政府所采取的这个措施，能对我们的会谈起到积极的影响。"

然而当王炳南再次提起钱学森的回国问题的时候，约翰逊还是老调重弹："没有证据表明钱学森要求归国。在钱本人没有提出这项要求的情况下，美国政府不能为了满足中国政府的要求，强迫命令一个有行为能力的人做他不愿意做的事！"这时，王炳南就亮出了钱学森请求中国政府帮助他回国的信件："请先生好好看看，这封信里都说了一些什么。他与先生所说正好相反！请美国政府兑现自己的诺言。请先生不要忘记，美国政府早在 1954 年 4 月间就发

表公告，允许留美学者来去自由，为什么中国科学家钱学森博士还在 1955 年 6 月间写信给中国政府请求帮助呢？显然，中国学者回国的请求仍然受到阻挠。”在事实面前，约翰逊哑口无言。为此，美国政府不得不批准钱学森回国。

20 世纪 50 年代末的一次会议上，周恩来总理曾很满意地对大家说：“中美大使级会谈虽然没有取得积极的成果，但我们要回了一个钱学森，就是这一件事，会谈就相当值得。”

8 终于踏上了回国的旅途

1955 年 8 月，钱学森接到了美国移民局准予他离开的通知。整整 20 年，钱学森经历了成功与失败、欢乐与灾难、荣誉与屈辱、厚爱与冷遇，今天他终于能够离开这块给他知识和才能，又使他蒙受欺凌与折磨的土地，既爱又恨的心情久久难以平静。

1955 年 9 月 17 日，在钱学森全家向导师冯·卡门教授告别之后，终于登上了“克利夫兰总统号”轮船启程回国，加州理工学院以及喷气动力实验室的朋友们赶到码头欢送他们。当时的加州理工学院院长杜布里奇在这天，并没有到码头送行，但他却说了一句意味深长的话：“钱学森回国绝不是去种苹果树的。”

码头上挤满了送行的人群以及采访的新闻记者。这一天，钱学森的心情非常好，愿意回答记者的提问，记者们七嘴八舌提了一连串的问题，无非是他为何会被关押，回国之后有什么打算，等等。他不可能一一回答，就说：“我非常高兴能回到自己的国家，我不打算再回美国，我已经被美国当局刻意地延误了回祖国的时间，其中原因，建议你们去问美国政府。将来我要竭尽努力，同中国人民一道建设自己的国家，使我的同胞能够过上有尊严的幸福

生活。”大家注意到，他特意加重了“尊严”一词，这其中蕴含了多少内心的痛苦与磨难！

因人群拥挤，一些朋友难以走近他们，向他们做最后的道别，钱学森一家只好在甲板上向他们挥手致意。应记者的要求，他们在甲板上照了相。可是照完相，美国政府却向钱学森宣布，他在旅途中不能离船，否则他们将不能对他的人身安全负责。钱学森当然理解这些威胁性语言的含义，因此，在船上，他仍然被当做犯人对待。船到公海，同船回国的 20 多位中国留学生们都来看望钱学森一家，他们认为，像钱学森这样的世界知名科学家坐三等舱是非常不合适的，所以联合起来向船长提出抗议。船长只好将钱学森一家从三等舱换到头等舱。

9 月 20 日，船上的中国留学生组织了一个“同学会”。“同学会”的第一件工作是于当日印制了一份《克利夫兰轮第六十次航行归国同学录》。到现在，钱学森还珍藏着这份“同学录”。

1955 年 10 月 1 日是新中国成立的六周岁生日。一轮满月从天水相连的太平洋面缓缓地升出。“克利夫兰号”上，钱学森、李正武、何国柱、肖伦、疏松桂等和夫人、孩子们一起聚集在甲板上，欢度这个美好的节日。钱学森脸上挂着幸福的微笑，久久注视着大家动手精心制作的五星红旗。钱学森应大家的邀请做了发言。他高兴地把在美国时随时从报刊上收集到的关于国内建设的情况向大家作了介绍，接着，他又诚恳地说：“祖国一些机关的领导干部都是身经百战的老同志，他们对祖国解放是有功绩的。我们回国之后，必须要尊重这些老同志，虚心接受他们的领导，与他们搞好合作。”

从旧金山开往香港的“克利夫兰总统号”轮船，先后在洛杉矶、夏威夷、横滨、马尼拉、九龙等港口作短暂的停留。每到一个码头，就有记者蜂拥而至，访问钱学森。

1955 年 10 月 8 日清晨，经过二十几天的海上航行，略感疲倦的钱学森睁开双眼，隔着舷窗的玻璃，看到太平洋彼岸的巨大岩石渐渐映入眼中：“克里夫兰总统号”正慢慢驶入香港。他一下子兴奋起来，而祖国和人民也热切地盼望他的回归。为了钱学森和这一批中国学者以及留学生的安全，中国政府通过设在香港的中国旅行社与香港当局联系，派驳船直接到海上去接钱学森

等一行人，将他们安全地送到九龙登岸。当他们来到九龙，准备搭乘火车到深圳时，很多猎奇的记者等候在候车室，簇拥着要求采访他。英国殖民警察虽层层设防，然而终究挡不住记者的人流。

一位香港记者用英语采访钱学森。钱学森说："我想每个中国人都应该讲中国话。"记者表白："我只会讲广东话和英语。"钱学森不客气地回答："我想普通话在中国用得很普遍，而你是中国人，应该学会讲普通话!"

1955 年 10 月 8 日上午，钱学森终于踏上了罗湖桥头，回到了祖国的怀抱。当年一位香港大公报的记者正好拍下了钱学森一家从香港步入深圳罗湖桥的镜头，从照片上看，这位火箭专家与人们想象中的有所不同，他一手牵着自己 7 岁的儿子，而另一只手却提着一把吉他。

他的一家受到了祖国同胞的亲切接待，广东最高领导人陶铸会见了他。在广州参观了新中国建设的成就之后，他们就在专人陪同下，一路北上，先是故乡杭州，继而出生地上海，会见了阔别多年的家人与亲友，金秋十月，便回到了魂牵梦绕的北京。

第二天，钱学森便带领全家来到天安门广场，面对鲜艳的五星红旗仰天长叹："我相信我一定能回到祖国，现在我终于回来了。"至此，钱学森又开始了他伟大人生的新旅程。

由于钱学森的回国效力，中国导弹、原子弹的发射至少向前推进了 20 年，钱学森也因此被西方人誉为中国的"导弹之父"。

第五章　科学帅才励精图治　托起中国的航天事业

到哈尔滨参观军事工程学院，当时院长陈赓大将专程从北京赶回哈尔滨接见我。他问我的第一句话是：中国人搞火箭、导弹行不行？我说：外国人能干的，中国人为什么不能干？谁知，这一句话，决定了我这一生从事火箭、导弹和航天事业的生涯。

——钱学森自述

1 组建力学研究所

1955年秋天，钱学森历经曲折与磨难，从美国回到了祖国。他一到北京，中国科学院就正式提出请钱学森以数学研究所力学室的12员大将为基础，与清华大学教授钱伟长一起创建力学研究所，并安排钱学森在正式开始力学研究所的工作以前，到东北地区进行短时间的考察访问。中国科学院副院长吴有训告诉钱学森，东北地区拥有很多新建的工业企业，还有中国科学院的一些研究所，到那里走走看看，对于我国工业生产情况的认识，一定会有所帮助。钱学森便高兴地答应了。

从1955年11月22日至12月21日，整整一个月时间，钱学森从东北的哈尔滨沿铁路南下，一直到港口城市旅顺、大连，参观了当时全国最大的钢铁厂、煤矿、机床厂、汽车厂、水电站、炼油厂、冶炼厂、化工厂、电机厂、飞机厂，等等，并访问了一些大学与研究所，在几所大学作了学术报告。

这次考察对钱学森十分重要。一是，他看到了新中国成立六年来社会主义建设事业欣欣向荣、快速发展的情况，感受到共产党强大的组织领导能力；二是，通过这次考察，他完成了对组建力学研究所、发展力学事业的构思。尤其是通过在哈尔滨工业大学、长春机电研究所以及沈阳东北工学院的三场讲演，使他更加完整地勾画出了他的设想。

回到北京之后，钱学森经过深思熟虑，向中国科学院提出了组建力学研究所的方案。这个力学研究所的建立模式不只限于力学，还包括了自动控制、工程经济、运筹学、物理力学等新学科，实际上是按照工程科学的模式来组建的。计划在弹性力学、塑性力学、流体力学、化学流体力学、物理力学和运筹学等方向上大展宏图。

在钱学森的心目中，有很多新的技术能够在新中国发展。比如航天技术、核聚变、自动化工厂、冲击波化学、风力工程、定向爆破、光能利用、农业

工厂以及气象工程，等等，并且能够建立起许多与这些新技术相应的影响国计民生的新的技术学科，前途非常宽广。也就是说，他要将国外最先进的力学发展的情况告诉国人，而且要培养一批人，这批人能够作为将来的技术人才，然后再进一步地发扬光大。

1956 年 1 月 5 日，中国科学院召开院务会议，专门审议了钱学森提出的创建力学研究所的方案，会议认为成立力学研究所的条件成熟，并决定任命刚刚年满 45 岁的钱学森为力学研究所的第一任所长。从钱学森踏入国门，到力学研究所建立，总共不到三个月的时间，这在中国科学院是前所未有的。新建的力学所超出了传统的力学范围，完全按钱学森关于技术科学的思想建立，事实上是一个综合性的技术科学研究所。

很快，钱学森就在北京西郊中关村科学城扎下了营盘，当时，隶属中科院数学所的力学研究室成为中国力学研究所的前身。由于当时条件十分艰苦，没有单独的房屋，大家只好在数学所的一角挤了几间办公室作为筹备处，而在钱学森自己的一间办公室里，只放了一张旧办公桌和一张硬板床。

1956 年的春天来得较早。中国科学院化学所礼堂里，200 多位科技专家正在聆听钱学森讲授工程控制论。刚大学毕业的戴汝为深深折服了：不仅仅因为钱学森新锐、深邃的科学思想，更因为刚从美国归来的这位科学家与常见的“留洋派”不同，整个演讲过程中没有夹杂一个英文单词，全都是流利的中文。

在美国生活了整整 20 年，钱学森的中文其实远不如英文。戴汝为到现在还记得他多次虚心地向他人请教英文单词的中文意思。“为了用中文演讲，他是下了一番功夫的。这是他爱国之情的自然流露。”

满腔的爱国热情转化为夜以继日的忘我工作，钱学森好像有用不完的精力、使不完的劲头。大家经常看到这位刚刚回国的科学家早出晚归，忙忙碌碌，不是开会、找人商量问题、筹建实验室，就是闭门苦读、奋笔疾书。

1956 年 6 月，钱学森给还在美国加州理工大学的郭永怀教授写信说：“我们现在为力学忙，已经把你的大名向科学院管理处‘挂了号’。自然是到力学研究所来，快来，快来！请兄多带几个人回来！”不久之后，“兄弟俩”终于

重逢于中关村力学所。经钱学森推荐，郭永怀担任了中国科学院力学研究所副所长，他们开始了携手共同奋斗的12年。

钱学森肩负中国力学研究所所长职务之初，他带领研究生开展了多项力学研究与教学工作。有的时候，钱学森亲自给研究所的青年人传授流体力学，更多的时候，他会利用假期在北京各个高校演讲力学课，而钱学森每到之处，都会引起满场轰动。

尽管钱学森在每一个休息日都会在各个高校之间传授自己的力学课，然而时间长了，他还是有些力不从心。一次，在回家的路上，他忽然想到，假如成立一个专门的培训班，就可以系统地培养专业力学人才，这或许远远要比他疲于奔命的个人传授效果好得多，也正基于这个想法，新中国第一个专业力学班就诞生了。

力学班的培养目标是高层次师资和研究人员，学制为两年。虽然没有说明是否给予学位，但事实上是准备按照苏联模式培养副博士的。当时的力学研究所与清华大学组成了一个班委会，班主任是钱学森，副班主任是钱伟长，班址选在了西直门外的中科院植物所内。

结果他在力学班快速培养了很多科学干部，为中国在核子科学和太空工程的发展奠立了良好基础。

钱学森任力学所第一任所长到20世纪80年代初。在任职期间他敏锐而完整地勾画出了新的力学领域，为推进中国力学事业的发展起了极其重要的作用。

为此，海外一家报刊作了这样的报道：

“钱学森博士回到中国大陆不久，就获得中共的邀请，担任中共科学院力学研究所筹备委员，这个研究所成立后，钱学森又担任研究所所长。他同时担任中共科学院数理化学部的委员、中共科技协会全国委员会的委员、中国航空动力协会主席以及中共航空协会主席等职务。中共为什么在钱学森初返大陆之时就赋予他如此多的重要职务？则是因为他们知道钱学森的价值……”

2 外国人能造，中国人同样能造

钱学森在归国后的东北考察中，于1955年11月22日在中科院朱兆祥等人的陪同下参观了东北烈士纪念馆。这时，钱学森提出，他在哈尔滨有两个学生，一个叫罗时钧，一个叫庄逢甘，听说在一所军队的大学里工作，希望这次能够见到他们。朱兆祥早就知道这两个人当年留学美国时是钱学森的学生，如今在军事工程学院工作，可那是所十分机密的大学，因此原来的日程安排并没有这所大学。朱兆祥马上将钱学森的这一要求电话报告了黑龙江省委。从东北烈士纪念馆回到宾馆，省委来了回电，说军事工程学院请示了北京，欢迎钱学森来学院参观指导。

当时钱学森并不知道，一位军方领导人一直在关注他的动向，那人则是副总参谋长陈赓。曾经在朝鲜战场指挥部队同美军作战的陈赓，深知中美之间武器装备方面的差距很大。陈赓得知钱学森回国之后，马上向彭德怀建议：军工有懂航空、火箭的专家和教授，也有教学仪器和设备，最好请钱学森去参观一下，再听一听他对中国研制火箭的意见。彭德怀非常赞成陈赓的建议，在获得周恩来的支持和毛泽东的同意后，彭德怀转告陈赓，可以让钱学森到军工参观。

可是，那几天陈赓正在学院里接待武元甲，接着又主持授衔典礼，匆忙回到北京，尚未来得及通过中科院向钱学森发出邀请，学院的请示电话就来了。

11月25日刚上班，钱学森一行人来到哈尔滨军事工程学院。出乎他意料的是，出来欢迎的竟然是学院院长陈赓大将，他是在清晨乘专机从北京赶来亲自接待钱学森的。

陈赓这位著名的儒将在欢迎词中说："我们军事工程学院是敞开大门欢迎钱学森先生的，对于钱先生来说，我们没有什么秘密可保。"钱学森在哈军工访问的两天时间中，陈赓大将一直陪同他并参观了很多的地方。在学院陈列馆里参观的时候，当看到有很多从朝鲜战场上缴获来的美军飞机、坦克、带有无线电引信的炮弹等陈列在那里时，陈赓笑着说道："钱先生，这都是美国人的东西，对于你来说便不以为然了。"钱学森说道："这是我们的战利品，我对它非常感兴趣，这跟我在美国见到它的意义不一样啊！"

在室外的一个小火箭试验台前面，钱学森停了下来。这是一个十分简陋而又原始的固体燃料火箭试验装置，钱学森极有兴趣地同正在安装调试的教师讨论起来。陈赓大将从旁边问道："钱先生，您看我们能不能自己造出火箭和导弹来?"钱学森答道："有什么不能的，外国人能造出来的，我们中国人同样能造得出来，难道中国人比外国人矮一截不成！"陈赓听到钱学森这句话，开始非常惊异，继而变得极其兴奋。他紧紧地握住钱学森的手说："好呀！我就要你这一句话。"然后，陈赓的目光落在了钱学森的身上，他想起了周恩来总理在钱学森归国不久的嘱咐："一定要好好待钱学森，科学家是我们国家的精华，他是科学家的一个杰出代表。"

这天，陈赓非常高兴，他专门在专家俱乐部宴请了钱学森。罗时钧和庄逢甘参加作陪，他们久别重逢，心情十分愉快。宴席之后，陈赓依然兴致不减，开玩笑地对学院领导说："若中央让钱学森到我们哈军工来担任主管教学的副院长，你们一定要支持啊！"多年之后钱学森才知道，陈赓是带着周恩来和彭德怀的指示，专程赶回哈尔滨，就中国发展火箭和导弹问题专门请教钱学森的。或许是因为这次参观和陈赓同他的谈话，便决定了钱学森从事我国导弹与航天事业的生涯。

陈赓在哈尔滨军事工程学院接待完钱学森后，迅速飞回北京，向彭德怀汇报了钱学森认为中国人可以搞导弹的信心和看法。陈赓还介绍了钱学森是在美国从事十几年空气动力学、飞行器飞行力学和火箭导弹技术的科学家，他非常有信心，中国一定能够造出火箭、导弹。陈赓说得相当激动，语言富有鼓动性。

彭德怀非常希望尽快见到钱学森。彭德怀出身非常苦，没有念过多少书，

然而他对知识分子一向很尊重，很爱护。钱学森还在东北参观时，彭德怀办公室的秘书就几次给科学院打电话，询问钱学森回来没有，什么时候能够到北京，彭老总很想要会见他。

12 月下旬，钱学森从东北回到北京，不过几天，就在陈赓的陪同之下，会见了彭德怀。他们的谈话是直截了当的，没有寒暄，没有客套。

彭德怀说："我们不想打人家，但如果人家打过来，我们也要有还手之力。"他问钱学森："我们能不能先搞出一种短程导弹，比方说射程 500 公里，这需要什么样的人力、物力以及设备条件？估计需要多长时间能够造出来？"

钱学森略作思考，回答说："搞导弹当然不是一件容易的事情，需要有一支搞研究以及设计的队伍，需要建一些地面试验设备，也需要有专门的加工制造工厂，原材料可能需要全国各有关部门的支持。至于人力和物力，这需要仔细估算一下。而时间嘛，美国从军方开始支持搞导弹，到搞出第一枚导弹，用了将近 10 年的时间。我想，我们能够比他们快，有 5 年时间我想是可以的。"

彭德怀十分高兴，又向钱学森请教了一些导弹方面的技术知识。彭德怀听得非常有兴趣，觉得听钱学森谈话很长知识与见识。于是对陈赓说："我们的军队不能老是'土八路'，也要学点洋玩艺儿，你安排钱先生给高级干部讲讲课。"

于是，由陈赓亲自安排，1956 年元月，钱学森连续三天，在北京总政排演场，给解放军的将帅们作火箭技术的讲演。贺龙、陈毅、叶剑英、聂荣臻元帅均兴致勃勃地当起了学生。仅从这件事情也可以看出，军队对高技术武器十分渴望。

1956 年 2 月初，一个周末的下午，叶剑英会见并宴请了钱学森夫妇。作陪的是陶铸，谈话的主题也是导弹问题。谈话气氛非常融洽，愈谈，三人对火箭和导弹的兴趣愈浓，愈谈，他们的心情也愈加迫切。叶剑英就直接提出，希望钱先生在科学技术上主持这件事。为国家效力是钱学森多年的宿愿，国家的强大是他梦寐以求的理想。因此钱学森并不犹豫，当下表示，感谢领导的信任，将努力为之。

叶剑英看到时机已成熟，就马上起身说："今天是周末，周总理他们可能

在‘三座门’（军委办公地）跳舞，我们现在就去找他。”叶剑英带着钱学森他们驱车来到三座门，果然周恩来总理和一些中央领导同志都在这儿。

一曲结束，叶剑英便急步走向周恩来，将他们刚才谈到的想法都给周恩来汇报了。

周恩来认真地听着，频频点头，脸上露出微笑，赞扬说："好啊！我非常赞同你们的想法。"

说罢，周恩来迈着潇洒的步伐，向钱学森走来。他热情地握着钱学森的手说："学森同志，刚才叶帅向我谈了你们的想法，我完全赞成。现在交给你一个任务，请你尽快将你的想法，写成一个书面意见。以便提交中央和军委讨论。"

钱学森听到周恩来称他为"同志"，感到十分亲切，他从周恩来那炯炯有神的目光中，体会到中国共产党和人民对他的信任和重托，这令他十分激动。他尽力抑制内心的起伏，只说了两个字"好的"。这就是钱学森意见书的由来，也是中国火箭、导弹研究开端的重要步骤之一。

几天后，也就是1956年2月17日，一份由钱学森起草的关于《建立我国国防航空工业的意见书》就送到了周总理的案头。当时为保密起见，用"国防航空工业"这个词来代表火箭导弹和后来的航天事业。钱学森认为，健全的航空工业，除了制造工厂以外，还应当有一个强大的为设计而服务的研究以及试验单位，应当有一个做长远及基本研究的单位。这几个部门应当有一个统一领导的机构，做全面规划及安排工作。钱学森还提出，必须调派高校毕业生到苏联去学习导弹火箭制造工艺，同时请苏联专家为我国设计制造导弹火箭的一系列工厂，预备到1958年生产我国自制的导弹以及火箭。《意见书》还列出了一批能够调来参与这一事业的21位高级专家名单，其中包括任新民、庄逢甘、罗沛霖、林津、胡海昌等。

周恩来十分重视钱学森的意见书。2月21日，他逐字逐句地审阅意见书，对个别标点、字、句做了修改，并在标题下署上"钱学森"三个字。接着他吩咐秘书打印6份。2月22日，周恩来在送请毛泽东审阅的意见书打印稿上写道："即送主席阅，这是我要钱学森写的意见，准备在今晚谈原子能时一谈。"

在中央领导看了钱学森的意见书后，1956年3月14日，中共中央批准成立航空工业委员会，任命聂荣臻为主任，钱学森为委员。

3 “你比5个师的力量大”

1956年初春，也就是钱学森归国两三个月后，他被邀请参加全国政治协商会议二届二次全体委员会，并被增补为委员。

2月的一天，这是一个温馨和煦的春日。正在参加政协会议的钱学森收到一张由毛泽东签署的大红请柬。这天，作陪的有周恩来、彭德怀、聂荣臻、陈赓等。

菊香书屋。毛泽东一边在批阅文件，一边不时注视一下房门，仿佛在等待什么。这种神态，对毛泽东来说，是非常少见的。“笃！笃！笃！”终于响起了敲门声。毛泽东便放下手中的笔，赶紧前去开门。“主席，”周恩来满面笑容第一个进门，“我把你盼望已久的贵宾请来啦！”

“啊！钱学森同志，”毛泽东走上前去，紧握着站在周恩来身边有点拘谨的钱学森的双手，“盼了你好久啰！”毛泽东用湖南的腔调说。

“我也早就想来拜会主席了，”钱学森激动地说，“怕主席太忙，不敢来打扰。”

“你说反啰！是我考虑到你才回国，要处理的事很多，不敢过早相约。”毛泽东真诚地说道。

“听说美国人把你比作5个师呢！”毛泽东便伸出五个手指头，“我看来，对我们来说，你比5个师的力量大多啦！我当前正在研究你的工程控制论，用来指导我们国家的经济建设呢！”

毛泽东主席的平易近人，使得钱学森刚来时的紧张和拘谨没有了。

“学森同志，”毛泽东看一看钱学森，“你那个关于《建立我国国防航天工业的意见书》，我仔细看过了。写得非常好呀！”

钱学森谦逊地说："主席，我刚刚回国，对国内情况不太了解，我只是按我的工程控制论，对我国的国防建设尤其是航空工业的建设提了许多很不成熟的意见，其中错误必然不少啊！"

毛泽东摆了摆手："学森同志，提出了很多好的建议，怎么是错误啊！这是非常难得的呀！这些精辟独到的建议，唯独你这位工程控制论创始人才提得出呀！"

毛泽东接着说道："我们国家决定依据你的工程控制论，组织各个部门一起全力搞导弹。学森同志，我想请你这个工程控制论的创始人来牵这个头，有信心吗？"钱学森紧张地说道："主席，这么重要的任务，我怕干不好啊！"

"世上无难事，只要肯攀登。"毛泽东用筷子在空中用力一挥，"你钱学森是工程控制论的开山鼻祖，还怕干不好！"

在毛泽东宏大气势的感召下，钱学森终于坚定地答复："主席，我一定会努力工作。"

这天，是钱学森终身难忘的一天。从这一天起，钱学森就成了毛泽东寓所的座上宾。一个政治巨人和一个科学巨人的握手，预示着一个重大决策将在新中国的母腹中孕育。

毛泽东对我国导弹和火箭的研究非常重视。又一次，他约请钱学森以及科学界的朋友到菊香书屋畅谈。

"学森同志，来，来，坐这儿来。"毛泽东指着自己身边的一个座位，"请你按你的工程控制论谈一谈火箭导弹问题吧！"毛泽东显然对钱学森用他的工程控制论指导制造的火箭导弹有着很大的兴趣。

钱学森向毛泽东微笑说："好！主席，那我就谈谈我个人在这方面粗浅的看法吧。关于火箭与导弹的问题，假如苏联遵守我们签订的协议，他们提供的模型尽早运来，我们在三年五年内将会有一个很大的突破，力争把第一枚导弹打上去。因为我们对工程控制论的研究，远远走在他们的前面，而研制火箭导弹是不论如何离不开工程控制论的，也就是说，离开工程控制论，火箭导弹的研制工作将寸步难行！假如他们拖拖拉拉，我们也不怕。至少我们有火箭导弹的理论基础，有比较完善的工程控制论作为指导。现在关键是火箭的燃料问题，苏联答应给，可是迟迟没运来。"

毛泽东主席看了身边的周恩来一眼，眉头皱了皱。

钱学森并没有注意到毛泽东主席的表情，接着说："依据工程控制论的理论，我们准备先搞出图纸与模型，在不依靠外援的基础上拿出我们自己的东西。就像刚才总理说的，我们搞火箭导弹，包括搞卫星，要有立足于国内的思想准备，当然这里最重要的是全国大力协作，使工程控制论的研究更趋完善。"

听到这里，毛泽东十分高兴，插话："学森同志，你谈得非常好！目前我们搞尖端技术，也是在打硬仗，打一场工程控制论的硬仗呢！我们以前的辽沈、平津、淮海三大战役为什么取得胜利，就是运用了'集中优势兵力，各个击破敌人'的战略思想。学森同志，事实上，这也是你的工程控制论在军事上的运用，只是当时没有这个名词罢了！"

钱学森笑着说道："因而，主席应该是工程控制论的创始人啊！"

毛泽东摆了摆手："我不过是不自觉地在战争上运用了你的工程控制论。工程控制论的创始人当然还是你呀！我哪能贪为己功啊！"

在毛泽东主席向科学进军的伟大号召和周恩来总理的热情激励下，钱学森怀着对新中国发展科学技术与国防尖端事业的强烈责任感，不久之后就提出了发展中国火箭导弹工业的规划设想和具体步骤，并列出了一张调集一批高级科技人员的名单，马上引起中央的高度重视。

4 参与制订"12 年科学规划"

1956 年春节后国务院在北京阜成门外的西郊宾馆召开了"12 年科学规划"会议。200 多位科学家聚集在那里，研究制订我国 12 年科学规划，即 1956—1967 年科学技术发展远景规划，这一规划是在周总理亲自领导下，由陈毅、李富春、聂荣臻等领导人具体组织数百名科学技术专家参与制订的。钱学森积极参与制订新中国第一个远大规划的工作。

在讨论制订规划的过程当中，钱学森发言十分积极，他利用自己的智慧给规划出了很多好主意，尤其是亲自主持制订的第37项任务《喷气和火箭技术的建立》，同时，钱学森还担任了综合组组长，负责整个规划项目的评价、裁决、选择以及推荐工作。

发展科学技术12年规划的重要成就，除了制定57项重大研究任务之外，最重要的是确定了六项紧急措施，即原子能、导弹、电子计算机、半导体、无线电电子学以及自动化技术。以现在的眼光来看，这六个项目则是关系科技发展全局的关键点或者生长点。而在当时，却还有很多争议。

比如说，从国防的角度而言，对于首先发展导弹还是发展飞机就有不同的观点。当时，人们对于导弹究竟能不能成为一项重要的国防技术还没有我们今天如此明确的认识，很多人甚至还不知道导弹是怎么回事。而且，苏联赫鲁晓夫说过，导弹的发展应当在航空工业充分发展的基础上才能建立。而美国和苏联的实践也的确是这样的。相反，大家对飞机的重要性倒是有比较一致的认识。尤其是在朝鲜战场上与美军交过手的军队将领，对没有制空权的被动地位记忆犹新。因此当时一个主要的争论是，我们国家要不要搞导弹，能不能搞导弹？导弹与飞机的关系是什么？

因此，在一次研讨会上，钱学森发表了自己的看法。他说，飞机的重要性自不待言，而导弹却是一种新的有很大威胁力的武器，它的作用在二次大战末期已经初现端倪。飞机的优点是机动性较好，而导弹则是速度很快。据中国科学院院士何祚庥先生描述，当时钱学森说："导弹打飞机一打一个准，飞机打导弹门儿也没有！"

更重要的是，钱学森从技术上指出，导弹虽然是一种新武器，但攻克火箭导弹技术并不见得比飞机更难。因为导弹是无人驾驶的一次性武器，而飞机则是有人驾驶，而且要求多次使用，这在发动机、结构、材料以及飞行安全等问题上都有很多特殊要求。他介绍说，发展导弹在技术上也会遇到很多难关，例如制导问题。这也是当时人们不知道导弹为什么会自动飞向目标的一个神秘问题。针对此情况，钱学森为大家讲解了不少的制导原理，其中包括洲际导弹的制导原理。他对制导技术的各个方面进行了剖析，并由此得出结论说，这个问题在短期内容易突破。因此导弹作为一种现代武器，必须及

早引起大家的重视，并列入重点项目进行突破。钱学森具有真知灼见的分析，统一了大家对导弹问题的认识。

再比如，在制定12年科学规划的过程当中，在通讯技术的发展方面上，也有一个有线与无线之争。绝大部分人主张重点发展有线，这除了有技术上难易等问题之外，最主要的原因是有线容易保密，而保密则是军事技术上的一项基本要求。

为此，钱学森提出意见说，保密当然是通讯技术的重要要求之一，然而有线通讯的局限性非常大，不能适应现代战争的多样性与灵活性的要求，而且在未来的现代化战争中很容易受到破坏。而无线通讯比有线通讯具有更广泛的适应性与灵活性，并且除了通讯外，雷达、自动化火炮等方面的发展也均离不开无线电电子学。

电子计算机在当今时代的重要性是毋庸置疑的。然而在当时，这也是一个有争议的项目。钱学森举出很多实例，说明推进快速电子计算机的重要性。钱学森还提出，以前数学家所能研究的方程是线性方程，而实际问题中所遇到的却是非线性方程，比如流体力学方程。以前由于没有先进的计算手段，对于非线性方程只好运用线性近似的办法，这就会丢失了原来方程式中所蕴含的很多特点。有了计算机之后，就能够用数值方法来求非线性方程，当然也因此提出了发展计算数学的各种理论问题。钱学森还举出电子计算机以能够下象棋的实例，表明可以代替人的部分思维。当时有人怀疑电脑怎么会胜过人脑。钱学森回答说，人的计算远不如电子计算机快捷，人脑工作久了就会疲倦，因此，电脑在某些方面可以胜过人脑。钱学森还介绍了电脑的记忆功能、逻辑功能、甚而学习功能等等，指明这是很有发展前景的领域。因此，这一重大项目的决策就此确定下来了。

关于自动化技术问题，钱学森也进行了很好的论证。他向人们解释了生产过程的机械化和生产过程的自动化在原则上的差异。机械化是只能按照一定生产程序而操作的机器；而自动化却是在电子计算机控制下能适应各种不同情况而自动操作的机器。今后工业的发展必然走向自动化操作。这不仅能够节省大量劳动力，而且为保证高质量的产品所必需。尤为重要的则是：在将来的战争中，一定要有自动化的攻防装备，否则就不能适应将来高灵敏的

快速反应的现代战争。

钱学森还特别提出农业耕作的自动化问题。他认为，中国农业的发展不能仅限于机械化，而是必然走向自动化。中国农业发展的特点则是精耕细作，按钱学森的语言是如同绣花一样。中国应当发展自动化的农业机械，应当在农业机械的设计引入控制机。钱学森的这一建议提出后，当时具体负责规划工作的办公室主任，中国农业问题专家杜润生非常欣赏钱学森这一意见，认为这真正符合了毛泽东同志在中国如何发展农业机械化的想法。但钱学森却具体指出了技术上怎样实现的途径。可惜的是，钱学森这一关于农业机械化的想法没有落到实处，在长期内被大家所遗忘了。

钱学森还预见到不少有关原子能的重要领域的发展。他曾经指出快中子堆的重要性，因为这可以增殖燃料。他也曾经提倡研究受控热核反应。为此，他在规划研讨会上做过一个怎样实现受控热核反应的设想的报告。他指出只要把墙壁做成多孔材料，则通过液体在多孔介质中渗漏，将可以解决任何大量热能产生后的散热问题。他还指出研究原子能在飞机和潜艇上应用的重要性，因为这可以大大地增加续航能力。

钱学森也热情地支持半导体的研究。因为应用半导体将能够制造体积小、寿命长并稳定可靠的二极管和三极管。这对发展无线电电子学和自动化技术十分重要。可惜的是，中国科学家没有预见到集成线路以及大规模集成块的发展，以致于中国在这方面工作的起步竟然落后于国际水准 10 年。

钱学森除了对上述六项紧急措施的决策做出许多重要贡献之外，还提出或指出了许多有价值的科学想法。比如，他曾经讨论到水翼船对我国国防以及水上交通的重要作用。

钱学森也非常重视理论问题的研究。他指出统计物理和量子力学均在工程技术中有重要意义。钱学森还竭力提倡运筹学的研究。他既谈到运筹学在交通运输以及经济规划中的作用，也讨论到在两军对抗情况下运筹学的运用问题。由于钱学森的提议，中国开始了对运筹学的研究。

总的来说，在制订 12 年规划的过程中，钱学森的渊博学识和聪明才智得到了充分展示，中央首长和科学院的领导对钱学森的工作很满意。当时科学院院长郭沫若非常欣喜，赋诗一首赠与钱学森："大火无心云外流，望楼几见

月当头。太平洋上风涛险，西子湖中景色幽。突破藩篱归故国，参加规划献宏猷。从兹十二年间事，跨箭相期星际游。”

5 出任国防部五院院长

1956年5月26日，周恩来主持中央军委会议，讨论同意并责成航空工业委员会组建导弹管理机构国防部五局与导弹研究机构国防部第五研究院。会上，周恩来说，中国发展导弹不能等待一切条件都具备了才开始进行研究工作，必须采取集中力量，突破一点的方针。

为了解决组建导弹研究院的技术人才问题，1956年5月29日，周恩来委托聂荣臻，邀请国务院秘书长习仲勋、解放军副总参谋长陈赓、国家科委副主任范长江、一机部部长黄敬、中国科学院副院长张劲夫以及清华大学校长蒋南翔等33位有关部门领导人共同研究，提出方案。几天后，聂荣臻把需要商调的380名中高级技术人员的名单报送到周恩来。周恩来看了之后对聂荣臻说："你们需要的干部同各部门商调就可以了。"就这样，任新民、屠守锷、梁守磐、庄逢甘等30多名专家被选调到导弹研究院工作，与当年分配来的100多名应届大学毕业生一起组成了当初的导弹研究队伍，加上后来调入的蔡金涛、黄纬禄、吴朔平、姚桐彬等专家，形成了中国发展导弹技术的第一支骨干队伍。这支队伍的领路人就是钱学森。

1956年10月8日，在北京的一所军队疗养院里，钱学森负责筹建的中国第一个火箭、导弹研究机构——国防部五院宣告成立，钱学森被任命为院长。这一天，刚好是钱学森回归一周年的日子。就这样，中国航天事业在白手起家中创建了。

新中国成立仅仅几年，国家依然十分贫穷落后，如果在一个贫穷落后的国家里搞尖端科学，其艰难可想而知：没有人、不懂技术，没有仪器设备，

没有图纸资料，一切从零开始，连院址都是现选现定。

从制定导弹研制计划、进行技术决策到机构设置、人员配备、仪器设备购置、研究课题确定钱学森样样均要亲自抓，均要亲自过问。

就在成立国防部五院当天，国家分配来了156名大学生，这些学生中有学机械的，学化工的，学纺织的，还有学文史专业的，就是没有一个学导弹的。除了钱学森之外，谁也不懂导弹究竟是怎么回事。于是钱学森开始从一年级“扫盲”，首先讲人造卫星，再讲导弹概论。这种学习班连续办了三期，国防部五院的工作从此走上了正轨。有意思的是，在这个有点“扫盲”性质的培训班里，后来居然出了很多火箭、卫星专家。

国防部第五研究院建立之初，下设了导弹总体、空气动力、发动机、弹体结构、推进剂、控制组件、控制系统、技术物理、无线电、计算机10个研究室。为了做好迎接苏联援助项目的准备工作，钱学森等人向聂荣臻提出了《关于导弹研制院的体制意见的报告》。在这份报告的基础上，1957年11月，国防部第五研究院决定以总体设计、空气动力、弹体结构、发动机和推进剂5个研究室为基础，组成一分院，负责导弹总体设计和弹体、发动机研制；以电子科学研究院为基础，合并控制系统、控制组件、无线电、计算机、技术物理5个研究室组成二分院，负责导弹控制系统的设计工作。国防部第五研究院还于1961年成立了三分院，从事飞航式导弹系统的研究设计；1964年成立了四分院，从事固体火箭发动机研制。

这里面还有一个小插曲。

一般情况下，职位是先副后正，可是钱学森却是先正后副。

为什么这样呢？随着导弹事业的发展、五院规模的扩大，钱学森作为院长的行政事务也越来越多。当年45岁的钱院长虽然精力充沛，但他既要为中国的导弹事业举办“扫盲班”，又要带领大家进行技术攻关，还要为研究院一大家人的柴米油盐操心。有时研究院的项目报告和幼儿园的报告会一同等待他这位院长批示，他说，我哪懂幼儿园的事呀。为此，他给聂荣臻元帅写信要求“退”下来“改正为副”，专心致志搞科学研究和技术攻关。聂荣臻元帅考虑实际情况，报请上级批准了他的请求。上级同意了他的要求，使他从繁杂的行政、后勤事务中解脱出来。这样，空军副司令员王秉璋被调到国防部

五院当院长，刘有光任政委。

根据中国“先仿制，后改进，再自行设计”的导弹发展方针，中国向苏联提出了有关国防尖端援助的要求，为此，1957 年 9 月，中国政府组成了聂荣臻副总理、三机部部长宋任穷、副总参谋长陈赓率领的包括专家顾问，共 31 人的代表团准备赴苏联谈判。

在中国政府发出相关函件之后，苏联政府却迟迟不予答复。即使复函，也要附加一些条件，说苏联的火箭、导弹及其他尖端技术设备需要高度保密，中国代表团的成员中，应当是高级别的政府官员与高级军衔的军官才能参观。

然而当时的钱学森并没有军衔。一位通晓国防尖端科技的专家，不能亲眼考察苏联的先进设备，行程还有什么意义？

周总理得知此事之后，当即建议中央授予钱学森中将军衔。据说，周总理还幽默地说过，早在 1945 年美国政府就曾经授予钱学森上校军衔了。现在已经过了 12 年，我们为什么不能让他当将军呢？就这样，1957 年 9 月，火箭专家钱学森的肩头挂上了中将军衔，参加了中苏关于军事尖端技术的谈判。

钱学森作为国防部第五研究院的首任院长，带领全院职工研制出我国第一代战略武器，并依靠组织和群众，在研制实践中创建和发展了中国航天系统工程，培养了科技队伍，制定了我国第一代导弹的技术发展途径与步骤，并亲自指导了我国导弹的设计和研制。他协助聂荣臻元帅，使我国军队具有了实战的尖端武器，壮了国威、军威，振了民心，走出了一条自力更生、艰苦奋斗的发展中国航天的成功之路。钱学森在中国航天事业的奠基中发挥了关键作用，被人们称为“中国航天事业的奠基人”。

6 参与中国第一枚导弹的仿制

中国第一枚导弹“东风一号”是仿造苏联提供的教学与科研弹研制的。

俗话说“万事开头难”。要想在一个科学技术水平落后、工业基础比较薄弱的国家，白手起家地发展导弹技术不是一件容易的事情。为了缩短中国导弹技术起步阶段的摸索过程，早在 1956 年 8 月，李富春副总理就写信给苏联政府，希望苏联当局“在建立和发展导弹制造事业方面给中国以全面援助”，并在 1957 年 9 月 7 日，派出中国政府代表团前往苏联，就寻求导弹援助等问题同苏方谈判。

经过一个多月的谈判，1957 年 10 月 15 日，中苏双方在莫斯科签订了一个协定。协定规定，苏联将于 1957 年到 1961 年底，向中国提供几种导弹样品与有关技术资料，并派遣技术专家帮助中国进行导弹仿制。按照这个协定，1957 年 12 月，苏联一个缩编的导弹营，连同两枚 P-2 近程导弹和一套地面设备秘密抵达北京。从此，我国开始仿制苏联的 P-2 近程导弹。

P-2 导弹全长为 17.7 米，最大直径为 1.65 米，起飞质量为 20.5 吨，射程为 590 千米。全弹由头部、稳定裙、液氧贮箱、酒精贮箱、仪器舱、中段壳体、尾段和发动机等几个部分组成，尾部装有 4 个梯形尾翼。推进剂为液氧与酒精，弹头采用常规装药。

《国防新技术协定》签订之后，苏联的一个 P-2 导弹营随后到达北京，负责导弹的测试、发射等操作训练事宜的传授。

“东风一号”是中国仿制 P-2 导弹的代号。当设计图纸铺开在以钱学森为首的仿制小组的办公桌上时，除了钱学森可以看懂之外，其他的人没几个明白图上绘的是什么东西。钱学森一面向大家讲解着，一面用手中的小棍敲打着导弹。当时，因为总装厂还没盖好，导弹临时放在一家医院的药库里。

钱学森的目光突然停在了谢光选与梁守槃两位技术骨干的脸上。“我看拆卸导弹的事（仿制的第一步就是拆卸），我们这些只上过讲台的人恐怕不行……小谢、老梁他俩均在兵工厂干过，比我们懂行。”

“钱院长既然话说到这份儿上，这活儿我是推不脱了，老梁就咱俩接了吧！怎么不说话呀?”谢光选一边说，一边用眼光注视着梁守槃。梁守槃看了一下四周围过来的目光说：“看来我是想推也推不了啦。不过这事儿要以小谢为主，我打打下手没问题。”“行，这就定啦，小谢能者多劳吧！”钱学森兴奋地拍着谢光选的肩膀说。

导弹仿制工作由此全面展开。所需设备的引进跟不上，中央就采取措施从第三国采购，并加派工程部队，抽调空军、海军的技术力量加快工程的进度。可是1960年，当“东风一号”导弹研制工作进行到关键阶段的时候，中苏关系破裂，赫鲁晓夫下令撤走全部苏联专家，并带走所有图纸和设备，导弹研制工作陷入了困境。

在苏联专家撤走的第二天，聂荣臻元帅将钱学森等专家召集到自己的家中，聂荣臻急切地问钱学森：“你觉得我们的事业还能够继续下去吗？”钱学森坚定地说道：“能够，当然能够。”聂荣臻激动地握住他的手说：“赫鲁晓夫把我们逼上梁山，我们就自己干吧！靠别人是靠不住的。中共中央就寄希望于我们自己的专家！”聂荣臻的一席话给钱学森等专家以很大鼓舞。

疾风知劲草，国难显忠良。赴汤蹈火，在所不辞。悲壮与豪气充满了每个科学家的心间，成了他们战胜困难的强大动力。

钱学森与专家们多次会商，迅速调整与修订了研制计划，每一周都要将几位总设计师请到家中，围坐一起，商讨技术中的难题。大家畅所欲言，最后，钱学森拍板定下来。所以，在“东风一号”导弹研制的最后阶段，很多技术难点是在这样的氛围中解决的。

“东风一号”发射前夕，钱学森随聂荣臻元帅来到酒泉导弹发射基地。在零下20摄氏度的严寒中，他同科技人员仔细检查导弹质量状况，研究解决试验中的各种问题，确保发射万无一失。

1960年11月5日清晨，寂寥的戈壁滩朔风凛凛。天亮得非常早，碧空无际，万里无云。“东风一号”导弹像一座方尖碑屹立在大漠之中。这是中国专家仿制的第一枚弹道导弹。它凝聚着钱学森及其助手们两年多时间的心血！

试飞就要开始了。聂荣臻亲临发射场为首次飞行试验剪彩。钱学森与聂荣臻并排坐在一起。他望着导弹发射架，心情难以平静下来。

警报拉响了，各种加注车辆纷纷撤离发射阵地。一切发射的准备工作基本就绪。

这天上午9时零2分28秒，随着一声震彻戈壁的春雷般的巨响，一股橘红色的火焰从发射架下端向四周喷射而出，火焰四周马上笼罩了团团烟雾。这场面是那么壮美，那么辉煌！

轰响声在持续着，并且愈来愈大了，火焰更加炽烈，烟雾更为弥漫。就在这不经意间，中国仿制的第一枚火箭就像一只金凤凰，猛然从火中跃起，拖着桔红色火焰编织成的尾巴，垂直冉冉上升，向蓝天飞去。

火箭愈飞愈快，突然向西拐弯了，只剩下了一个小亮点，蓝天上空留着一道白色的痕迹。

这时钱学森从发射指挥控制室的座位上慢慢地站了起来。可是他的一颗悬着的心仍然没有放下。

“火箭命中目标！”终于，弹着区传来了振奋人心的消息！“东风一号”的火箭全程飞行为550公里407米，历时为7分37秒。

虽然说是根据苏联的P-2导弹仿制的，但是导弹的材料全都是中国生产的；这次发射，对中国的制造水平、材料、装配工艺是一次决定性的考验。试验结果显示，中国仿制的导弹发动机性能非常好，各种控制仪器运转很正常，国产液体燃料也符合要求。中国第一次国产导弹试射，如同孩子学步，第一步便站稳了脚跟。

这时钱学森回国只有短短五年时间，而中国却向尖端科技方向迈进了一大步。

有意思的是，就在中国成功发射“东风一号”导弹的这一天前不久，刚刚被赫鲁晓夫任命为苏联火箭部队总司令的涅杰林，因火箭试验失败，数十名工程师与专家，连同涅杰林等20多名将校军官都被炸死。苏联制造P-2火箭是在德国V-2火箭的基础上研制而成的，苏联花费了4年多时间。美国的红石导弹也是在德国的V-2导弹基础上发展起来了，花费的时间更长，大约花费了七八年。可是，中国仅仅用了两年多时间，便走完了这一历程。

7 “东风二号”研制的失败与成功

中国第一枚“东风一号”导弹的射程非常短，更不能用来发射原子弹、氢弹。这时钱学森提出，必须要进一步搞高能燃料，加大它的推动力和速度。

一枚被命名为“东风二号”的导弹研制方案，在苏联专家撤走一个月后就由钱学森提交给中央军委。在他的领导下，中国年轻的火箭专家发愤图强，将“生气”变成“争气”，仅仅用了一个月时间，就完成了总体设计方案。方案得到批准之后，中国的火箭、导弹科技人员以及技术工人，就投入到紧张的制造工作中去了。

1962年的春节前夕，由中国自己设计、制造的“东风二号”中近程导弹试车成功。

“东风二号”导弹在春节过后，就装上了西去的列车。“东风二号”披一身军绿，巍然屹立在茫茫戈壁当中。“独立自主，自力更生”八个醒目大字，昭显着中国科学家的信心和力量。当发射场控制室发出“十五分钟准备”号令的时候，根据条令，所有待在现场的人员，应当进入掩蔽部。可是，此时却有很多科技人员因为过分激动，忘掉了隐蔽，偷偷地跑了出来。

开始进行倒计时。当计数器上闪现出“0”的时候，指挥员立即下达了“点火”的命令。

只见那颗绿色的导弹，在烈焰中冉冉升空。

“成功了！”一种胜利感掠过很多人的心头，他们就等着欢呼了。

可是就在此时，导弹忽然脱离了直升的轨道，调头向北飞去。

突然间，新导弹上去以后就跟喝醉酒似的，晃晃悠悠地掉下来了，掉在了离发射场六百米处，将沙滩砸了一个深深的大坑。

科学试验是无情的，有成功，也有失败。

当时钱学森正坐在北京指挥总部，立即飞往基地调查事故原因。他在大家面前依然表现出很大的镇静，并安慰身边的同事。然而实际上他的内心所承受的压力却是最大的，这时只有聂荣臻看出了钱学森情绪十分低落，就开玩笑说："啊，怎么啦，不要有任何压力吧，你们这些大学者和大专家，还不知道失败乃是成功之母吗。"关键时刻，聂荣臻元帅给了钱学森很大的支持与信任，从聂荣臻元帅主管国防科技工作以来，钱学森就一直是他最默契的技术高参，假如回顾中国导弹的发展，他们俩在每一个重要的历史瞬间总是站在一起。

失败乃成功之母，吃一堑，长一智。钱学森连忙组织大家分析事故的原因："东风二号"导弹的研制，在仿制"东风一号"后便开展了，而当时苏联专家刚刚撤走，研制导弹的科技专家均憋着一口气，希望能够早点将这颗争气弹搞出来，大家均很热衷于搞自行设计，并未很好地消化、吃透刚刚学来的技术知识，在设计上进行了改动，为了赶进度，应当做的地面试验也省略了。

此次试飞失败的惨痛教训，使大家更加清楚地认识到，发射火箭是一项综合性的尖端技术，必须紧紧抓住导弹系统的每一个环节的质量，并经过大量的地面试验，反复地证明全部系统的合格性，才能允许进行上天飞行试验。一句话就是，导弹不能带着疑点上天。

"导弹不能带着疑点上天。"这是钱学森从失败中总结出来的深刻教训，并成了中国今后 30 多年以来火箭、导弹、卫星事业胜利发展的一条重要经验。

钱学森归纳了大家的意见之后，决定重新审查修改设计方案。通过地面试验，逐个系统、逐道工序地检验。全面、彻底地解决"东风二号"试验飞行失败暴露出来的问题。

钱学森发现失败原因是多方面的，然而最主要是没有处理好整体与局部的关系。他提出，要用系统学的方法统筹处理。

后来接任火箭总设计师的王永志回忆说："钱老当时给我们举个例子，给我印象很深，说有一个朋友问他，夏天房间里太热，把冰箱门打开，房间里

是不是能凉爽一些？他回答说，这是不可能的。打开冰箱的门，冰箱门附近可能会有点凉意，但整个房间并不会凉爽下来。因为这样做的结果，增加了电能消耗，电能转变为热能，电能消耗增加就意味着热能的增加，最终的结果是房间的温度升高。于是，钱老就跟我们说，搞总体设计，理解和研究问题就要从全局出发，从系统上来考虑这个事情，然后再作出决策。”

1964年春，改进型“东风二号”导弹在新落成的全弹试车台上加以试车，试车结果，令人十分满意。

1964年5月4日，钱学森及其助手们一起向国防科委主任聂荣臻详细汇报了改进型的“东风二号”的研制情况。

在钱学森的汇报当中，他从始至终严谨求实，不用“大体上”、“基本上”之类模棱两可的字句。这令聂荣臻十分满意和赞赏。当钱学森汇报结束之后，聂荣臻高兴地说：“大家辛苦了。你们在失败面前不气馁，认真总结经验教训，改进自己的工作。这种百折不挠、精益求精的精神是非常值得提倡的。‘东风二号’先搞地面试车有好处。飞行试验若出了问题，走的弯路就大了。你们吃一堑，长一智，严格根据程序办事，相信成功是会有把握的。我将马上报告中央，争取早日再次进行飞行试验。预祝大家成功！”

1964年9月中旬，改进型的“东风二号”再次登上了西去的专门列车，从北京出发，直抵大漠上的发射场。

也就是从这时起，周恩来总理与许多将帅的目光，开始注视位于中国西部的重镇——酒泉。

1964年9月29日上午7时，改进型的“东风二号”中程导弹第二次屹立在酒泉发射场的发射架上。

钱学森作为发射现场的最高技术负责人，亲自测试了各个控制系统与各项仪表，表明性能良好。他这才回到指挥室，坐在张爱萍将军的身边。他没有说话，只是与张爱萍交换了一个充满信心的眼神。他们在等待发射时刻的到来。

“点火！”现场指挥员下达了点火命令。

随着操作员准确而谨慎地按动电钮，只听一声轰鸣，“东风二号”导弹拔地而起。其尾部喷吐着很长的火舌，扶摇而上，直冲蓝天。瞬间，它倾斜了

身躯，按预定的轨道，向千里以外的荒漠飞去。

没过多久，落区传来报告“东风二号”精确命中目标！

“东风二号”导弹取得圆满成功。这是一个非常了不起的成就，这是中国导弹史上的一个新的转折点。因此，中国航天技术的基础已经牢固地建立起来了。它宣告了赫鲁晓夫扼制中国国防尖端科学发展的企图彻底破产。

当胜利的时候，人们没有忘记两年前的失败，为此，聂荣臻元帅感慨地说道：“现在看得更清楚了。1962 年 10 月没有成功，确实不是坏事情。这个插曲非常有意义。”

当然，很多导弹专家也不会忘记，当他们因失败而情绪消沉的时候，钱学森说：“如果说考虑不周的话，首先是我考虑不周，责任在我，不在你们，你们只管研究怎样改进结构和试验方法，大胆工作。”是他们的钱学森院长那一席意味深长的讲话，使他们重新振作起来；两年以来，又是钱学森院长与他们摸爬滚打在一起，攻关夺隘，克服重重困难，才获得了今天的胜利。

“东风二号”研制和发射的成功，标志着中国已经基本上掌握了独立研制导弹的一套复杂技术，揭开了中国导弹、火箭发展史上新的一页，从此中国拥有了能远程打击的导弹盾牌。

8 提出“两弹结合”的设想

1964 年 10 月 16 日，中国第一颗原子弹爆炸成功。全国人民都沉浸在巨大的喜悦中。可在这时，一些西方大国却发表评论说中国是有弹无枪。他们认为中国只有原子弹，或者最多只能拿飞机进行作为航弹来运用，而且弹头也没有小型化到能够装在导弹上来发射。

实际上，中国已经有了自行设计的中近程导弹，只是没有公布而已。

其实早在中国第一颗原子弹爆炸试验前，钱学森就以自己的远见卓识提

出了“两弹结合”的设想。即导弹与核弹头对接发射。

将导弹与核弹头结合而成的核导弹，是比核航弹更为先进的核武器，是当时世界国防科技中的尖端课题。核弹头与核航弹相比，在体积和重量上要大幅度地减小，所要经受的飞行环境条件则更加复杂和苛刻，研制工作难度更大。由此，1964 年 9 月 1 日中共中央专委召开会议，决定由二机部与国防部五院共同组织“两弹结合”方案论证小组，加以研究设计，时任五院院长的钱学森负责担纲抓总。

会议结束的次日，钱学森就与方案论证小组一起开始工作，进行方案选择。一个月以后，他就向聂荣臻元帅提出了一个方案。然后他又组织了改进型导弹的研制工作，从方案设计到完成飞行试验只用了 10 个月的时间。

1965 年 11 月，由中国自行研制的“东风二号甲”导弹在大西北戈壁滩上发射试验成功，证明中国首次自行研发设计制造的“东风二号甲”导弹不仅技术性能良好、稳定、可靠，而且完全具备发射原子弹、氢弹及人造卫星的能力。

时间进入 1966 年 9 月，中国“两弹结合”发射试验进入倒计时。

“两弹结合”虽然是钱学森的大胆设想，可是需要担负巨大的风险。将原子弹装在导弹上进行实弹发射试验，而且在本国国土上进行，这在当时没有任何一个国家做过。国外也做过这种试验，国外做这种试验的时候全都是向大洋里打。而中国当时情况是海军刚建立起来，没那么大力量，因此中国做这种试验不能向大洋里打。在本国国土上做两弹结合实验，可能在全世界也是空前绝后的。一旦发射失败或者导弹偏离轨道，后果不堪设想。周恩来总理非常关心安全问题，要求研制和试验单位做到导弹在飞行中不能掉下来，掉下来也不能发生核爆炸。这无疑给钱学森下达了“只能成功不能失败”的命令。

实验应当要做好三种防范准备：一是，万一导弹在点火升空过程中失败怎么办？这次试验的导弹上有个核弹头，一旦失败爆炸，基地生活区内上万人的生命将会受到巨大的威胁；如果导弹没有进入预定轨道，中途落地爆炸怎么办？弹道下方城镇居民的安全不容忽视；导弹到达核试验场，如果偏离靶心较远爆炸，将会威胁核试验场内参试人员的生命安全。

为解决这一非常关键的安全问题，钱学森花费了大量心血。他两次飞赴酒泉导弹发射基地，组织了两批多发改进型导弹的安全可靠性飞行试验。在当时他的《工作手册》中，他以表格方式详细开列了“外协配套仪器存在的主要问题”，大到保管期不足与无保管期，小至电位器、晶体管、开关、插头、插座等。对这些问题，他均认真对待，并指定具体负责人去落实解决。有一次，基地一位新战士在进行弹体内外观察的时候，发现弹体内部24号插头第5接点里有根约5毫米长的小白毛，他怕通电接触不良，便用镊子夹，细铁丝挑，都没取出来，最后用一根猪鬃，费了好大的劲才把它挑出来。钱学森知道之后，相当赞赏，他小心翼翼地将这根小白毛包好，带回北京去教育身边的科技人员。

经过钱学森等科技人员的共同努力，分别于1966年10月7日、13日、16日依次进行了“安全自毁试验”、第一次“冷试”、第二次“冷试”，均获成功。于是在1966年10月20日中共中央专委决定实施“热”试验。

这一天，在人民大会堂江苏厅，两名荷枪实弹的士兵站立在大厅门口两侧，威严中透出这里活动的重大和隐秘。这里召开的是一次非同寻常的会议。会议的目的是要给世界创造一个惊人的奇迹：中国将在本国的国土上，利用导弹运载原子弹弹头，从西部的巴甘吉林沙漠打到罗布泊去。

启程去酒泉发射基地之前，钱学森随聂荣臻元帅来到中南海，向毛泽东主席汇报试验任务的准备情况。听完汇报，毛泽东主席欣然说：“谁说我们中国人搞不成核武器，现在不是搞出来了吗?”接着，他又勉励钱学森说：“这次试验可能打胜仗，也可能打败仗。失败了，也不要紧。一定要认真充分地做准备。要从坏处着想，不要打无准备之仗。”

临近试验，发射场区天气突然变化，风沙遮天蔽日，能见度不足20米。钱学森跟随聂荣臻元帅坚持在现场检查指导工作。看到参试人员焦急的样子，他耐心地劝说：“不要着急，天气会迅速好起来的。大家要充分利用这个机会，将准备工作做得更加细致周到，以保证万无一失。”

1966年10月27日清晨，发射场区依旧阴云低垂，狂风大作。发射是否能够进行？在认真听取气象人员的汇报之后，钱学森同有关专家商议：一切按照计划进行，不到万不得已决不中止发射。上午8时后，天气渐渐地好转，

风速下降到每秒20米，能见度也在很快提高。发射进入正常程序：起竖，测试，加注……

10月27日9时，“东风二号甲”导弹携带当量1.2万吨的原子弹弹头从甘肃酒泉腾空而起，精确命中800公里之外新疆罗布泊的目标……阵地指挥部喇叭里传出落区情况报告，以及闷雷般轰隆隆的核爆炸声。

发射现场，参试人员在欢呼。聂荣臻与钱学森再一次互相拥抱着。一位是统领国防科技大军的元帅，一位是为中国火箭、导弹事业奠基的大科学家，两个人热泪流在了一起。

聂荣臻拉起了钱学森的手，与欢呼的人流一起涌向山坡高地，大家纵情歌唱、跳跃、欢呼，以各种方式表达自己对成功的祝贺。

这是世界上首次在本国领土上进行的“两弹结合”试验，标志着中国具有了真正意义上的核威慑和核打击能力，有了真正意义上的核武器。

罗布泊上空升起的巨大蘑菇云标志着中国继美、苏、英、法之后，成为世界上第五个能用自己的导弹发射核武器的国家。消息传来，举国欢腾。

毛泽东自豪而又幽默地说：“谁说中国人搞不出导弹核武器？我看要给赫鲁晓夫一个一吨重的勋章！”

而钱学森正是这次“两弹结合”飞行爆炸试验的技术总负责人。

9 制订“八年四弹”规划

在东风二号导弹研制成功以后，1965年3月，国防部五院在钱学森的主持下，制订了《地地导弹发展规划（1965—1972）》，规划要求在八年内研制成功东风二号甲、东风三号、东风四号和东风五号四种国防急需的导弹武器。这年3月22日，周恩来总理主持中央专门委员会批准了这个规定。“八年四弹”规划的实施，为中国航天将来的发展打下了坚实的基础。

20世纪50和60年代，新中国百废待兴。中共中央高瞻远瞩、审时度势，从国家长远发展战略考虑，果断地作出了两弹为主、导弹第一的决策。随即仿制成功了从苏联引进的P-2近程液体弹道导弹、“543”地空导弹、“544”海防（岸舰、舰舰）导弹。

当初苏联愿意提供帮助，因此中国一开始是搞仿制导弹。可是不久苏联终止了援助，中国只好由仿制转入自行研制。在中国初步掌握了导弹技术以后，下一步怎么发展？

这时，中共中央决定钱学森重点抓了地对地导弹发展规划问题。在钱学森的主持下，中国开始制订导弹武器的长远发展规划。七机部发动了科研、设计、生产部门的工人、科技人员以及领导干部3000多人，参加规划方案的大讨论。钱学森根据周恩来总理、聂荣臻元帅的办法，充分发扬技术民主，听取各方面的意见。

当时世界上只有美国和苏联两家先例，美国走的是大推力发动机的路子，而苏联走的是捆绑的路子。中国地弹的发展道路是什么？对此，也有很多意见与争论。钱学森在讨论中坚持从中国的国情出发，独立思考，走自己的路。经过将近一年的讨论，在充分发扬民主的基础上，集中大家的智慧，提出了符合中国国情的地地导弹“八年四弹”发展规划，确定从1964年到1972年循序渐进、稳步研制4种导弹：中近程导弹、中程导弹、远程导弹和洲际导弹。

此后，地空导弹、海防导弹，以及固体发动机、固体导弹、反导系统和运载火箭等项目，在钱学森组织与协调下相继上马。

“八年四弹”是个不断发展的规划，每一个新型号均上了一个新台阶，充分体现了钱学森等导弹专家循序渐进、勇于攀登的航天精神。“八年四弹”规划刚开始实施不久，文化大革命就开始了。文革打乱了一切，使得洲际导弹到了1980年才定型。

在中国导弹史上具有历史意义的“八年四弹”规划中的第四弹，就是洲际导弹。它的研制成功，解决了有无问题，使中国有了还手之力。

后来的实践证明，这是一条具有远见卓识的正确发展之路，这个计划虽然在“文化大革命”期间受到干扰，可“四弹”的目标都已经完成，不仅使

中国国防实力得到了实质性增强，而且使中国航天科技工业基本形成体系，为以后的发展奠定了坚实的技术与物质基础。

“四弹”的研制成果，还衍生出长征一号、长征二号运载火箭，促进与带动了中国人造地球卫星技术的发展。1970 年 4 月 24 日，中国用长征一号运载火箭成功地发射了第一颗人造地球卫星“东方红一号”，拉开了中国航天活动的序幕。1975 年 11 月 26 日，中国用长征二号运载火箭首次成功发射了第一颗返回式遥感卫星，并于 11 月 29 日成功回收，使中国成为世界上第三个掌握卫星回收技术的国家。此后发展出长征二号系列运载火箭和系列返回式遥感卫星。“八年四弹”规划与决策功不可没。

10 在关键时刻贡献自己的智慧和胆识

火箭导弹是一项十分复杂的系统工程，其涉及很多学科领域，需要成千上万人的参与。而钱学森正好是一位知识渊博的科学家，他早年在美国读研究生时便奠定了深厚的数理基础，又在 20 世纪 40 年代初亲自参与过美国早期的导弹研制工程，由这样一位既有丰富的理论知识，又有一定的实践经验的人在技术上领导新中国的火箭导弹事业是再合适不过的了。钱学森在美国积累的导弹理论知识与工程经验，对于中国攻克导弹技术难关，发挥了不可替代的作用。

1966 年末与 1967 年初，“东风三号”中程弹道导弹两次发射，均出现了落点偏差很大的故障。

有一段时间，“东风三号”发动机在地面试车过程中连续发生故障。不是这个地方出问题，就是那一个地方出问题；出现的问题一个个被解决，新的问题又不断发生。在此种情况下，大家只好把钱学森请来了。钱学森来到试车台，他在细心观察故障情况并听取汇报之后，考虑很久，最后提出，我们

不能总是让故障牵着走，大家是不是回过头来想想有什么根本问题在影响着发动机的燃烧稳定性？是不是应当考虑高频振荡问题？他的话立刻启示了在场的科技人员。在考虑了高频振荡所产生的影响之后，改进了发动机的设计，从此之后，“东风三号”发动机的试车顺利过关。

作为导弹研制的技术总负责人，钱学森除了要完成大量的组织领导工作之外，有时对于一些关键、具体的技术问题也必须作出判断。不难想象，导弹研制过程中的技术问题是十分复杂的，而在草创阶段又缺乏经验，对于一些技术难题在意见不统一的情况下，往往无法决策。因此一些棘手问题经常提到钱学森的面前。这就需要决策者不仅要有渊博的学识，而且也要有一定的胆识。

20 世纪 60 年代初期，在一次导弹发射试验的时候，钱学森组织技术人员对故障加以分析。当时，在推迟发射和泄出推进剂的时候，因操作人员非常紧张，忘了开通气阀，导致导弹箱体内真空，弹体瘪进去一块。在场的人见了都很紧张，认为这是一个十分大故障，导弹肯定不能发射了。钱学森听完汇报，亲自爬到发射架上，了解故障情况之后，认为箱体的变形并没有达到结构损伤的程度。因此他结合自己以前在美国做壳体研究的经验，认为点火发射以后，箱内要充气，弹体内压力就会升高，壳体则会恢复原来的形状，于是他主张发射照常进行。尽管这样，很多人依然心存疑虑，意见得不到统一。最后只好由钱学森署名，把这一情况向聂荣臻汇报。聂荣臻元帅表示：“这是一个技术问题。既然技术上由钱学森负责，他说能够发射，我同意。”这一枚导弹还真的试验成功了。实践证明，钱学森的意见是正确的。他在处于少数的情况下敢于坚持真理的胆识令人敬佩。

11 主持第一颗人造卫星研制

1970年4月24日，钱学森等在酒泉卫星发射场组织实施了中国第一颗人造卫星发射工作。“东方红一号”遨游太空，嘹亮的《东方红》乐曲，向世界宣告新中国迎来了航天时代的黎明。

从1960年中国第一枚近程火箭在大西北浩瀚无垠的戈壁滩发射成功，到中近程、中程、中远程、远程火箭、战略导弹、“长征”一号运载火箭，奇迹一个接着一个出现，钱学森以他特有的智慧和精力，将新中国的大型液体火箭技术，一下子推进到世界先进水平的行列。

20世纪50年代末，苏美两国相继成功发射人造卫星，随后中国发出进行人造卫星发射的呼声。1957年10月4日，苏联成功地将一颗重184磅的金属球，由运载火箭送到了距地球表面一定的高度，这个高度使金属球不至于被地球引力吸回到地球上。金属球每95分钟以椭圆轨道绕地球转一圈。这就是人类向太空发射的第一颗人造卫星，它被命名为“伴侣一号”。它开创了人类进军地球外层空间的新纪元，引起全世界的关注。苏联举国欢腾。当时，我们这些在苏联留学的中国学生也受到巨大的感染，大家纷纷议论，我们中国什么时候也有自己的人造卫星。但我们深知，这太难了，对于中国而言，还是非常遥远的事情。

就在苏联卫星上天不久，毛泽东赴莫斯科参加世界共产党首脑会议，一下飞机，他就在莫斯科机场发表了热情洋溢的讲话：“苏联第一颗人造卫星上天，是一项伟大的成就，它标志着人类进一步征服大自然的新纪元的开始。让我代表中国共产党和中国人民，向苏维埃共和国和苏联人民，表示热烈的祝贺！”

11月2日，苏联的第二颗卫星又上了天。当时毛泽东仍在莫斯科，他对赫鲁晓夫说："好，你们又一颗卫星上了天，真了不起！美国吹得神乎其神，为什么连一个山药蛋都没抛上去呢？这个意义很大，说明了社会主义制度的优越性。"

1958年1月，美国步苏联后尘，发射了第一颗人造卫星。

1958年5月17日，毛泽东在中共八大二次会议上的讲话中说："我们也要搞一点人造卫星。"马上引起了钱学森的强烈共鸣。他同赵九章、郭永怀等一起积极倡导中国也要研制人造卫星。

1958年5月29日，聂荣臻召集部分航委委员开会，听取了钱学森关于五院与中国科学院的协作分工，以及研制与发射探空火箭、人造地球卫星、洲际弹道导弹的设想意见的汇报。

在讨论时，钱学森提出了研制卫星要分三步走：第一步是研制探空火箭；第二步是以中远程运载火箭，发射第一颗卫星；第三步是以原子能为动力的火箭，发射性能更先进更重更大的卫星。

聂荣臻同意钱学森所谈的关于五院与中国科学院协作搞人造地球卫星的意见，也同意钱学森提出的分三步走的方案，由五院负责研制探空火箭，中国科学院负责卫星本体的研制工作。

1961年6月，钱学森在第一次座谈会上除了介绍苏美火箭发展的情况之外，还从科学上指出："在航空飞行中，我们总是与空气动力打交道；而在星际飞行中，气动力问题是次要的，重点是重力、推力和惯性力问题。"因此，"重力场问题十分重要。所谓最优发射轨道、最优飞行轨道问题，主要是尽最大可能，使重力垂直于轨道，使推力垂直于重力。在星际航行中，我们会遇到一些全新的问题"。

1963年，中国科学院成立了由钱学森、竺可桢、裴丽生、赵九章领导的星际航行委员会，负责组织制订星际航行发展规划，安排预先研究课题。钱学森提出，先放探空火箭以及气象火箭，为研制运载火箭与放卫星储备技术积累经验。

到1964年，"东风二号"试验成功以后，钱学森感到发射人造卫星已经有了可靠的基础，因而于1965年1月8日正式向国家提出报告，建议早日制

订中国人造卫星的研究计划并列入国家任务。聂荣臻非常重视钱学森的建议，指出“只要力量上有可能，就要积极去搞”。

1965年5月4日至5日，中央专委召开第12次会议，8月9日、10日召开第13次会议，原则批准了中国第一颗人造卫星的规划方案。由于建造人造卫星的建议是钱学森1965年1月提出的，因此，工程代号为“651工程”。

然而，卫星工程上马不久，便赶上“文化大革命”。中国科学院是知识分子比较集中的地方，首当其冲受到破坏。为了保证卫星工程顺利进行，1966年12月，中央专委决定把卫星研制任务改由国防科委全面负责。

1968年2月，国务院、中央军委批准国防科委组建空间技术研究院，把科学院原来从事卫星工程的单位划归空间技术研究院，担当卫星研制任务，并任命钱学森兼任空间技术研究院首任院长。国务院明确指定：“651总抓，由国防科委负责，钱学森参加。”因此，在651工程中，钱学森实际上是抓总体，即星—箭—地面系统三大方面总的技术协调与组织实施工作。

在运载火箭方面，钱学森提出了一个非常快捷的实施方案。他不主张专为发射人造卫星设计研制运载火箭。他建议充分利用已有导弹与探空火箭的技术基础，把两者结合起来，组成发射卫星的运载火箭。他认为，走这个路子能够大大缩短研制时间和人力物力。后来的事实证明，他的这个研制思路是完全正确的。

但因“文化大革命”的干扰，一些领导干部与老专家被打倒，七机部两派斗争非常激烈，甚至派性斗争也渗入到技术工作之中，经常使研制工作难以进行。

在此情况下，1968年2月8日，国防科委召开“651工程”会议，会议决定各单位召开“抓革命，促生产”动员大会，并指定钱学森去七机部一院动员。

1968年2月9日，钱学森在一院召开了“东风四号”和“长征一号”动员大会。他刚一开始讲话，便有一个“造反派”站起来打断他的讲话，说：“你们名义上说抓革命，促生产，事实上是以生产压革命，阻止我们对聂荣臻的批判。”

钱学森马上提高嗓门说：“我今天是受毛主席、周总理委派来召开这个大

会的。‘651工程’是毛主席亲自批准的，这是他老人家对我们的最大信任、最大的鼓励，也是最大的鞭策。我们不能辜负毛主席的期望。两派一定要联合起来，抢时间，保质、保量完成‘东风四号’和‘长征一号’任务。谁要是在这个问题上闹派性，影响了卫星上天，那就是政治问题，是对毛主席的不忠。”他的讲话将那些还想“造反”的人镇住了。

按钱学森的部署，1968年6月下旬，为了解决滑行段喷管问题，七机部一院进行了滑行段晃动半实物仿真试验，结果出现了晃动幅值达几十米的异常现象，科研设计人员非常震惊。

钱学森亲临现场，他非常有把握地认定：“滑行段在近于失重状态下，原晃动模型已经不成立，这时流体已呈粉末状态，晃动力应该极小。因此地面上进行的这种模拟试验，并不代表空间运行的真实情况，不会影响飞行。”此后多次飞行试验证明，这个结论是正确的。

经过艰苦的工作，1970年元月，“东风四号”发射成功，并顺利实现高空点火与两级分离。为此，第一颗人造卫星的运载火箭问题基本解决。

在卫星方面，钱学森的任务也非常繁重。他在“文化大革命”的高潮中出任空间技术研究院院长，可以说是受命于危难之际。

第一颗人造卫星在某意义上来说，是一颗“政治卫星”，因此对钱学森压力最大的，莫过于“一次成功”的要求，要一次成功地送上天，还要求卫星运行轨道尽量覆盖全球，让世界人民听得到，看得见。周恩来也多次要求，要过细地工作，做到万无一失。

因此，钱学森多次听取汇报，不厌其烦地将每次汇报中所反映的所有问题都一一详细记录下来，并一一落实解决。

为了确保卫星播送《东方红》乐曲准确、可靠、悦耳，钱学森多次听取卫星总体负责人员的汇报，审查设计方案，检查设备质量。当卫星总体超重的时候，钱学森提出，凡是与广播《东方红》乐曲有矛盾的，都要给广播让路。经过研制部门和各协作单位的共同努力，“东方红一号”卫星于1969年9月完成了全部环境模拟试验，卫星上各系统工作正常，特别是《东方红》乐音的质量非常好。钱学森对卫星发射充满了信心。

1970年4月下旬，在周恩来的直接关怀下，钱学森、李福泽、任新民、

戚发轫等专家在酒泉卫星发射场进行了艰苦细致的测试检查工作。全部准备工作结束后，钱学森跟基地领导郑重地在发射任务书上签字，并确定这次发射在 4 月 24 日 21 时 30 分左右进行。

临近发射的时候，地面一部跟踪雷达出现了不稳定状态，连续波测量也不太同步。钱学森来到发生故障的机房，很镇定地安抚大家："不要紧张，这好像临阵打仗一样，一慌就出错，当前最需要的是头脑冷静。"钱学森的一番话，令大家的情绪迅速稳定下来，很快查明了原因，排除了故障。

21 时 35 分，发射"零"时终于到了。大漠响起一声巨大的轰鸣，"长征一号"火箭托举着"东方红一号"卫星腾空而起，在轰隆隆的响声中徐徐上升。18 秒钟之后，火箭开始拐弯，朝东南方向愈飞愈快，转瞬就消失在茫茫夜空之中。

21 时 45 分，从数千公里之外的观测站传来了令人非常振奋的报告："星箭分离!""卫星入轨!"发射场立刻沸腾起来。5 分钟后，又传来一个激动人心的消息，中央广播事业局打来电话："我们已收到了卫星上播放的《东方红》乐曲声，声音十分清晰、洪亮!"

这时，钱学森再也抑制不住内心的激动，两行热泪从面颊上流淌下来。这颗人造卫星的重量超过了苏、美、法、日第一颗人造卫星重量的总和，实现了毛泽东主席的愿望——"要抛就抛大的"。中国成为世界上第五个独立研制与发射人造卫星的国家。

12 先把载人航天的锣鼓敲起来

"航天"一词是由钱学森首创的。钱学森将人类在大气层外的飞行活动称之为"航天"，是从航海、航空"推理"而成的。他说，当初是从毛泽东主席的诗句"巡天遥看一千河"中获得启示。钱学森还提出了"航宇"一词，即

"星际航行"，他在《星际航行概论》一书中详细地论述了行星之间以及恒星之间的飞行。现在，如果说"航宇"一词对于一般人还有点陌生的话，"航天"一词已经是家喻户晓了。

1961年当美苏两国的航天员轰轰烈烈先后上天并安全返回地面之际，中国航天科技工作者就在思索着怎样跟上世界航天发展的脚步，并开始研讨中国载人航天的发展途径。当时钱学森号召："先把载人航天的锣鼓敲起来。"

在钱学森、赵九章等人的倡导下，中国科学院举办了星际航行座谈会，会议由裴丽生、钱学森、赵九章主持，竺可桢、吴有训经常到会指导。在三年当中先后召开了12次会议，钱学森在第一次座谈会上发表了题为《今天苏联及美国星际航行火箭动力及其展望》，会上首先提出了航天、航宇的概念。随后，郭永怀也作了关于《宇宙飞船的回地问题》的演讲，第6次座谈会上，蔡翘作了宇宙医学方面的专题报告，引起了与会者对发展空间生物学讨论的兴趣。竺可桢、贝时璋、钱学森等分别对遗传学、辐射生物学、空间失重等问题作了即席发言。竺可桢还就运用探空火箭开发空间生命科学研究提出了建议。

1963年，中国科学院成立了由竺可桢、裴丽生、钱学森、赵九章领导的星际航行委员会，安排落实各项空间技术预先研究课题，为中国航天事业早期的发展，做了很多开拓性工作。当年参加星际航行座谈会的一批中、青年科学工作者，后来也都成为空间科学、技术研究、设计、试验、管理的领导和骨干。

1964年，随着国民经济调整任务的胜利完成，国家优先安排的导弹、原子能等尖端技术获得重大突破，加速发展中国空间技术的问题，开始提到议事日程上来。赵九章、钱学森等先后上书中央，建议加速中国空间技术的发展。

钱学森在1965年1月8日的建议中提出：重量更大的载人卫星在国际上的应用，现在虽然还不十分明确，也得有所准备……这些工作是复杂艰巨的，必须及早开展有关的研究、研制工作才能到时拿出东西。

在1965年中央专委批准的空间技术规划方案中，提出在中国第一个人造卫星上天十年后，发射两艘"大跃进"号无人试验飞船。为此还安排了将近

200 项研究课题。

1967 年初，按中国空间技术发展的需要，聂荣臻向中央提出了组建卫星、飞船研究院。1968 年 2 月中国空间技术研究院成立，钱学森任院长，提出对航天发展规划进行研究，载人飞船可以先组织力量进行总体方案预先研究，寻找关键技术问题，及早安排协作项目。组织体制上还组建了空间飞行器总体设计部，成立飞船总体室。还将中国分散的力量集中起来，成立了宇宙医学及工程技术研究所。

1970 年中国第一颗人造卫星上天后，进一步激起了中国人开展载人航天研究的热情。钱学森与很多航天科学家又在酝酿着一鼓作气、一飞冲天的计划。

这年 4 月，在中共中央、国务院的支持下，全国 80 多个单位的 400 多名专家在北京京西宾馆召开了中国载人飞船专题探讨会。会上，七机部第八研究院展示了他们早已设计出的“曙光一号”载人飞船样图和全尺寸模型。

“曙光一号”载人飞船是类似美国第二代飞船双子星座号的飞船，外形如同一个倒扣的大漏斗，由座舱和设备舱两大舱段组成，座舱里放置两名航天员乘坐的弹射座椅，有仪器、仪表、无线电通信设备、控制设备、废物处理装置，还配有降落伞、食物等，设备舱里有制动发动机、变轨发动机、燃料箱、电源设备等。

1970 年 7 月 14 日，毛泽东主席圈阅、批准了中国发展载人飞船的报告。该报告提出，中国第一艘飞船于 1973 年年底发射升空。中国载人飞船的研制工程全面启动。由于这一计划是 7 月 14 日由毛泽东亲自批准的，因而此计划被命名为“714 工程”。

由于当时国家的经济基础薄弱，科技水平低下，电子技术、工业制造技术以及相关的工艺水平远远跟不上，加上“文化大革命”的动荡混乱，1975 年中央决定“714 工程”下马，“曙光一号”最终尘封在一张张的构思草图中。当时周恩来总理实事求是地专门就中国载人航天的发展讲了几条原则，他的大意是：不跟苏美大国开展太空竞赛，要先将地球上的事搞好，要搞国家建设急需的应用卫星。

自此，中国暂时停止了对载人航天的探索，而将精力和重点放在了各种

类型的应用卫星方面，这一停就是10年。

钱学森的载人飞天梦想也暂时尘封起来。不过，钱学森深信中国总要走载人航天的路子，因此研制队伍只相应进行了缩编，有的预研工作保存了下来，为将来重新上马打下一定基础。

13 完成自己的诺言

1980年5月18日，钱学森坐在很多的航天人中间，迎接中国导弹发展历史崭新的一页，中国用自己研制的“东风五号”洲际导弹首次向太平洋预定海域进行全程发射试验，获得圆满成功。

“东风五号”洲际导弹是中国第一代导弹的终极目标，钱学森完成了他的承诺和历史使命。

十年前，钱学森依然在为“东风五号”洲际导弹的太平洋全程试验做着积极的努力。当时中国导弹发展规划是先搞近程导弹、中近程导弹，然后搞中远程导弹，但“八年四弹”规划最终目标是搞出来洲际导弹。

“东风五号”洲际导弹当时是要达到8000公里到12000公里射程，设计本身就相当难，对所有的系统来说都是一个挑战。因为要想检验洲际导弹的技术水平，应当进行全程飞行试验，射程上万公里的导弹，在我们自己的国土上是难以完成的，就应该考虑在公海上进行试验的问题，而在海上进行试验，就应当建立一套完备的海上测量船队，然而在“文革”期间，这个耗资巨大、技术难度要求非常高的项目被一拖再拖，无法兑现。

关键时刻，叶剑英支持了钱学森，事情的发展离他的预期又近了一步，然而要在万里之外击中目标是极其困难的。1970年、1971年接连两次洲际导弹飞行试验，弹头再入时被烧穿，造成试验失败。试验人员从捡到的端头帽上发现导弹头部都有一条7至8毫米的沟槽，正是这个发现，引发了中国洲

际导弹研制史上一场规模空前、被钱学森称为“淮海战役”的弹头再入气动、防热研究战役。

此次“淮海战役”集中了全国气动领域的精兵强将，钱学森俨然一副运筹帷幄、决胜千里的大将之风，他与同事们制订了周密的攻关计划，调兵遣将，组织实施。在科研一线，通常看到钱学森像一位普通技术员一样，亲自参加试验甚至记录各种数据。

为了了解关键技术问题的进展情况，钱学森亲自到中国西北的大漠深处去考察试验情况。他试验回来后，在京西宾馆给大家介绍情况说：“现在可以这样讲，我国洲际导弹的技术关键问题都已经解决，或者已经基本解决，以后对于太平洋火箭试验，主要是怎么样组织实施的问题。”

然而对于太平洋全程试验是否要做的争论，也仍旧没有停止。有一些人认为太平洋试验只是充分条件，而不是必要条件，而当时中共中央对立足国内试验也是认可的。

钱学森在做总结的时候说，立足国内试验，实现洲际导弹的试验定型，这是一个愿望，可是从我们试验研究和国内的试验条件来看，不进行全射程试验，还是不行。

全程试验的目的最终要解决洲际导弹是否能够准确命中划定的弹着区，而在具体方案还没有制定前，钱学森便强调我们的弹着区画得要比美国人和苏联人的小，而且技术水平要高。

为了推进太平洋全程试验的进行，钱学森整整忙碌了13年。从解决弹头载入技术，到高低弹道的飞行数据分析，在这个漫长的过程中，他也失去了他最心爱的物理力学研究室。从1970年开始，钱学森总是穿着一身军装、一双布鞋，奔波在北京与各个试验基地之间。

1980年5月18日这一天，钱学森早早地来到发射基地的指挥中心，静静地坐在指挥台后排的座位上。此时，在中国西北大漠深处的发射场里，东风五号洲际导弹正整装待发，这枚导弹将跨越万里，飞向太平洋，这是中国一代导弹的终极目标。

指挥厅的调度话筒里连续传出无线电通信器材那特有的声响。指挥大厅弥漫着决战前夕特有的紧张气氛。

当运载火箭从茫茫的大西北腾空而起的一瞬间，远隔重洋的“远望号”测量船马上收到了火箭起飞的信息。在中心电子计算机的控制下，各种测试仪器和设备均朝着火箭即将飞来的方向严密地搜索着。火箭刚刚飞向海平面，舰船上的跟踪雷达立刻准确地抓住了它，自动引导和调动其他设备捕捉目标。

仪表上各种信号均匀地闪现着，荧光屏里显示的目标清晰地移动着。

指挥大厅里，已经爆发出热烈的欢呼：“好，太好了！”

中国成功地向太平洋海域发射洲际导弹。全程飞行试验确定射程在 9000 公里以上，弹道最大高度达 1000 公里以上，最大速度可达 7 公里/秒。试验以由中国本土向太平洋海南为中心，半径 129.5 公里的圆形海域为范围。这次洲际导弹的命中不仅仅是一个科学试验的成功，它对中国的国防、政治、外交等都具有十分重要的意义，这是不言而喻的。

一石击起千层浪。西方航天专家马上做出推断：中国已经建成了专门从事飞行器空气动力试验的秘密机构，而且具备了非常规模和较高水平。

1980 年 5 月 20 日，美国合众社向全世界提供了一篇专稿，标题为《中国导弹之父钱学森》。记者罗伯特·克莱伯在题为《中国导弹之父——钱学森》一文中写道：

“主持研制中国洲际导弹的智囊人物是这样一个人：在很多年前，他曾是美国陆军上校，由于害怕他回到中国，美国政府竟然将他扣留了五年之久。”

“他的名字叫做钱学森，今年 68 岁。在这个名字的背后，有一段任何科学幻想小说或者侦探小说的作者都难以想象出来的不同寻常的经历。‘我宁可把这家伙毙了，也不让他离开美国！’50 年代的美国海军次长金布尔说，‘那些对我们来说最为宝贵的情况，他知道的太多了。无论在哪里，他都值五个师。’”

“金布尔对钱学森的才能的高度评价，已被 1955 年钱获准离开美国回国以来的事实所证明。”

“正是因为有了钱学森，中国才在 1970 年成功地发射第一颗人造卫星。现在，由他负责研究的火箭，正使中国成为同苏联、美国一样能把核弹头发射到世界上的任何一个地方的国家。”

“本星期四，是钱终生事业中的又一个里程碑，在这一天，中国宣布，她

将向新西兰与澳大利亚周围海域发射一枚洲际弹道火箭。”

14 提出创新的、超前的见解

钱学森是中国军事高科技的奠基人之一。他以自己广博的知识，开阔的眼界，从更高的层次上，思考中国国防科学技术中许多其他领域的重大科学和技术问题，并提出很多富于创新的、超前的见解。

1974年9月，钱学森提出：“要总结经验，从总结经验中形成一个概念，这就是‘测控网’，要在全国建立一个测控网。”这个测控网的概念，是指测控设备的布局可以适应多场区、多射向、多弹道导弹飞行试验的特点与不同发射倾角、不同运行轨道卫星的测控要求。

测控通信是航天技术不可分割的重要组成部分，对航天器的成功发射与太空正常运行起着重要的支持和保障作用。正是在钱学森的提倡下，中国开始了航天测控网的建设。

20世纪70年代初中国研制出高精度无线电测量系统，建立了具有控制和回收功能的卫星测控网。1984年建立了微波统一系统，基本形成了航天测控网，标志着中国的航天测控技术已经跻身于世界先进行列。以后，经过逐步完善，测控网的技术水平和服务能力日益提高，到80年代末，已经具备了为国内外卫星发射提供测控支持的能力。

钱学森还直接倡导了军事系统工程和军事运筹学学科的建立与发展。早在20世纪70年代末，钱学森就深刻地阐述了“战争是一门科学”的思想。他指出：“我们要用现代科学技术来研究战争的规律，研究战争这一门科学，这就形成了现代军事科学。”

钱学森经过潜心研究，在一次书面发言中，对军事科学体系进行了整体的论述：“在军事科学，基础理论层次是军事学，技术理论层次是军事运筹

学，应用技术层次是军事系统工程。”他把军事系统工程的作用和功能定位为“运用现代科学技术方法，更好地去解决贯彻执行军事路线、军事战略中的实际问题”，并将要解决的主要问题归纳为：作战模拟；武器装备系统的设计方案论证、战术技术指标的确定与效能评估；后勤系统的组织管理；作战指挥体系的设计；战略问题的定量分析和战争模拟。

1978年5月，在钱学森等人的建议下，中国军队开始了军事运筹学与系统工程的研究试点工作，军事科学院成立了第一个军事运筹研究分析机构。目前，军事运筹学和军事系统工程已在我军战略战术、部队编制体制和兵力结构研究等各个方面得到广泛应用，获得很大的成果。

关于中国的国防战略，钱学森提出了一系列具有全局性、前瞻性和可行性的重要建议。他在20世纪80年代就指出，局部地区的“小仗”可能是我们到21世纪初主要的战争样式，要搞一些平时必须保留的、精锐的、能够马上打仗的部队，应当认真从军队编制、装备上解决这一问题。这些建议受到军队领率机关高度重视，现在已在实践中得到体现。对中国国防战略和军事工业改革发展，他也提出了很多重要的建议。他还提出军工企业要实行“军民结合”，而民用企业要实行“民军结合”的观点，以及用“柔性自动化生产系统”改革军工企业的观点，为中国军工企业的改革和民用企业的战时动员准备提供了重要思路。

谋求中国军事高科技和军队现代化建设的长远发展，是钱学森毕生的夙愿。所以，他以科学家的超前目光，对国防和军队科技人才培养提出了高屋建瓴的见解。自1985年以来，钱学森曾经多次谈起关于“科技帅才”的话题。钱学森说：“现在要求培养一批科技帅才，即是一批工程师加科学家加思想家的人才。”“当帅才的，在领导实现一个明确的目标时，应该从基础应用到工程实践，都能够考虑到。”

钱学森支持新学科，扶植边缘学科，每一种创新的观点和设想都能得到鼓励。他说：“要提倡创新思维，正确与否交给实践去检验。”

早在1986年，钱学森就认为，高技术革命必将带来军事技术的快速发展，军队将成为知识密集的部门。未来战争将广泛运用各种先进武器系统，战场情况错综复杂，从而对指挥人员的科技文化与军事素养提出更高要求。

他在分析外军与我军军官的文化水平后敏锐地指出，为应付未来可能发生的战争，军队干部必须逐步达到大学以上文化水平，师职干部应是硕士，军职干部必须是博士，战士的文化水平也要相应提高。他的远见卓识受到中央军委、总部的高度重视。

第六章 夕阳无限好 晚霞别样红

我作为一名中国的科技工作者，活着的目的就是为人民服务。如果人民最后对我的一生所做的工作表示满意的话，那才是最高的奖赏。

——钱学森自述

1 青山不老，永不疲倦

在有些人面前，时间总是显得很无力。钱学森就是其中的一个。岁月流逝了他的青春，在科研生产一线也早已看不到他的身影，然而他的影响无处不在，他如同一个不老的神话，永远焕发着科学的青春。当钱学森完成了国家交给他的历史使命，他已经是一个古稀老人了，学术研究的黄金时间已经过去，而这时，世界科学技术正在以超乎想象的速度向前发展，他又开始重新学习，并诚恳地与不同领域的科学家进行交流。

1980 年 12 月，他在向国防科委领导呈递的报告中说："明年我将是 70 岁的人了，精力自然有限，而在导弹、卫星科学技术方面年富力强的科技干部大有人在，我理应让贤。所以我再次请求组织，让我明年退休。"在这个报告中，他很严肃负责地向组织推荐了能够接替他工作的人选。

20 世纪 80 年代初，钱学森从两弹一星的前沿卸任。此时，钱学森已经是德业双馨，按照常理本是含饴弄孙、颐养天年之龄。他没有沉溺在过去的辉煌，而是展望未来，继续沿着创新之路勇猛精进。

70 岁以后，钱学森的想象力开始频频闪电。钱学森在一次会议上说："我认为今天科学技术不仅仅是自然科学工程技术，而是人类认识客观世界，改造客观世界的整个知识体系，而这个体系的最高概括是马克思主义哲学。我们完全可以建立起一个科学体系，而且运用这个科学体系去解决中国社会主义建设中的问题……我在今后的余生中就想促进一下这件事情。"

其实钱学森早就开始促成这件事了。从 20 世纪 50 年代的工程控制论，到 20 世纪 70 年代的航天系统工程理论，从 20 世纪 80 年代他把作战模拟科学纳入军事系统工程的范畴，到用系统科学的方法应用模型进行历史的定量研究，甚至对国家经济计划与社会发展作预测研究，他用"体系"的眼光去研究社会、军事、经济、环境、信息、农业、人才、法治、人体和哲学，将自

然科学和社会科学，物质世界和精神世界，客观和主观，全部有机地纳入了研究视野。他关于发展沙产业的构想，关于把农村建成小城镇促进农业产业化的建议，关于用自然科学建成经济模型的尝试，关于处理开放的复杂巨系统的从定性到定量的综合集成法和理论，关于大成智慧的理论，关于21世纪中国教育的展望，均在社会上引起了极大的反响，大家不论在自然科学前沿还是在社会科学前沿均能感知钱学森的存在。

当他年逾八旬时还把智慧和思维的触角伸向经济建设和文化建设的各个方面，对很多重大问题发表了中肯而积极的建议。他每时每刻都在关心祖国的命运与人类的进步。

“在科学上，没有什么认识是最后的。在任何新的领域，我们都是小学生。”这句话或许更能解释他一生不断学习、不断创新的动力所在。

当钱学森将近百岁高龄的时候，他那颗智慧的大脑依然在宏观、微观世界里转动。他床前小桌板上每天都摆满了书籍，他思维的触角机敏地感应着快速发展的现代社会，还不时地爆发出新的思想火花，就好像在他的时间表上永远没有晚年。

钱学森的研究工作目标安排到了2049年，那时正好是新中国建立一百周年。

2 为科协尽心尽力

1984年秋天，中国科协在周培源主持下，召开二届四次全国委员会。会议安排的主要日程是：由副主席钱三强致开幕词；主席周培源作工作报告；副主席钱学森致闭幕词。开会前夕，主持科协日常工作的书记处书记裴丽生带领科协工作人员来到钱学森办公室，将闭幕词的讲稿拿给他看，征求他的意见。

钱学森看完以后说："这个稿子我没有意见，但我建议最后加一段话，说明我钱学森不适合担任下届科协主席。你们要是同意加上，这个稿子我念。你们要是不同意，那我就不念。"谈话的气氛一时有一点尴尬。裴丽生略微思考后说："学森同志，你看能不能这么办：你要讲的那段话，不要正式写在文件上。念完闭幕词，你可以在会上讲一段你要说的话。"钱学森听后表示同意。

等到闭幕会这一天，钱学森致闭幕词。当他念完稿子，开口说："我要补充一点，说明我本人不适合担任下届科协主席……"他下面的话还没有说出口，下面一阵掌声。他再张口讲话，又是一阵热烈掌声。这种"倒彩"使他难以讲下去。就在他又要开口讲话时，台下一个人举手，要求发言，主持会议的周培源表示同意。发言者说："钱老，关于您个人的事情，就不要在大会上讲了。"这个人的发言又迎来一片掌声。钱学森讲不下去了，周培源马上宣布大会结束。

钱学森为何不愿意当科协主席呢？因为若被选为主席，就会在全国政协接替周培源，成为全国政协副主席，而这，正是他不愿意干的。钱学森常说自己只是个科技人员，不是一块"当官"的料。假如不是工作需要，他不会同意担任力学所所长，也不会同意担任国防部第五研究院院长、七机部副部长和国防科委副主任等一系列职务。这些职务都是后来在他主动而坚决的要求下辞去的。

科协换届的问题提到了中共中央书记处的会议日程。中央书记处依据广大科技人员的意见，"建议"钱学森出任中国科协三届主席，并决定由主管科技工作的方毅找钱学森谈话，同时由中央军委副主席兼秘书长杨尚昆也找钱学森谈话。

1986 年 6 月，中国科协第三次全国代表大会在北京隆重召开，钱学森当选为中国科协主席。他是继李四光、周培源之后的中国科协第三任主席。方毅同志在这次会议上高度赞扬了新任主席的学识造诣、爱国热情以及对科学事业的杰出贡献。

在中国科协三届一次全委会议上，钱学森作了简短致辞，表示要在今后 5 年任期之内，与同仁团结协作，贯彻科协大会的决定。他简短的致辞

就像他的穿着那样朴实无华；对待这个新的职务，他就像对待科学那样实在和严谨。

尽管钱学森再三推辞，不愿意担任科协主席一职，可是他一旦走上这个岗位，就立刻全身心地投入了“角色”。在担任中国科协主席期间，他对科协建设和科协工作均有自己独特的思考和建树，倾注了自己的一腔热情和心血。

为了全面了解并及时指导科协各方面的工作，刚刚担任科协主席的钱学森便确定每周五到科协现场办公，而且风雨无阻，从不耽搁。每次现场办公他都认真听取有关部门的汇报，提出自己的意见和要求，下一次现场办公听取前一次工作落实情况汇报，而且抓得很紧，问得很细，搞得分管工作的几位书记处领导十分紧张，不敢怠慢。周五办公制度不仅大大推动了科协各项工作的落实，推动了科协机关工作作风的转变，而且有力地推动了科协自身的改革与创新。

在科研活动中，钱学森大力倡导发扬学术民主，培养创新型人才。1989年，他在中国科协三届四次全委会议上明确指出：“民主办会不仅体现在团体成员的关系上，而且在各项工作中都应贯彻民主原则。当前发扬学术民主是很重要的，在学术面前、真理面前必须人人平等，不能论资排辈。我们必须有一种民主的、活跃的学术风气和学术环境，要鼓励和支持年轻的同志用于表示各种学术见解。”

第三届中国科协到1991年换届，钱学森的科协主席任期届满。因他坚持不连任，大会选举朱光亚为中国科协第四届主席。朱光亚也只担任一届，到1996年选周光召为中国科协五届主席。2002年科协又要换届，中央组织部的同志去钱学森的家里征求他的意见。中组部的同志说：“钱老，听说你当中国科协主席时有个规定，科协主席只干一届，是吗?”年已91岁高龄的钱学森依然头脑清晰，思维敏捷，他幽默地说：“没这回事，我从来不搞‘土政策’，我那时说的是指我自己。”一句话，将中组部的年轻同志逗乐了。

3 提出“沙产业”

在领导国防科技工作期间，钱学森通常深入地处沙漠戈壁的试验基地。那里自然条件的恶劣，人民生活的艰辛，给他留下了深刻的印象。退出领导岗位之后，他还牵挂着生活在那块土地上的人们，思索着怎样用科学改变那里的环境。20 世纪 80 年代中期，他便提出了发展沙产业的思想。他说：“我国沙漠和戈壁大约 16 亿亩，与农田面积一样大。沙漠戈壁并不是什么也不长。”“沙漠和戈壁的潜力远远没有发挥出来。”“沙产业就是在‘不毛之地’搞农业生产，而且是大农业生产。这可以说是又一项‘尖端技术’!”

此后几十年，如何利用新的科学技术经营管理沙漠戈壁，合理开发沙生动植物，让生物利用太阳能为人类创造财富，成为钱学森的重要思考范围。

1984 年，时任《内蒙古日报》科学副刊责任编辑的郝诚之鼓起勇气给钱学森写了一封约稿信，使他没想到的是，半个月之后钱学森应约写来专论：《草原、草业和新技术革命》。

钱学森在信中说：内蒙古 13 亿亩草场的产值平均只有 0.20 元，这非常低。原因是转化得不够，新技术运用得不够，没有系统工程的思想。

他举例说：草原的草养肥了牛，牛的乳、肉、皮、脏器、骨头都能转化增值，但把牛粪浪费了。现代科技告之我们：牛粪能够养蚯蚓，蚯蚓能够喂鸡，鸡粪能够养鱼，鱼又能够分层，鱼塘的水在密闭的水泥池子中加上青草能够生产沼气，沼气能够照明、发电。

从 1983 年至 1999 年 16 年间，钱学森关于“第六次产业革命”的通信为 186 封。其中涉及沙草产业内容的就有 47 封，包括跟国家领导人李鹏、宋平、田纪云、姜春云，知名专家钱正英、任继周、刘恕、田裕利，部门领导高德

占、徐有芳，科研人员王明和、李毓堂、张志美，基层同志马西林、额尔敦布和，乃至编辑记者的通信。

钱学森曾超前地预测："我们将要迎接信息产业革命。"信息产业革命后，又将有怎样的未来？为此，钱学森的预测是：代替信息产业革命的第六次产业革命，将是以生物技术为中心的知识农业。

1984 年 5 月，钱学森应中国农科院之邀作了一次学术讲演，第一次提出了第六次产业革命的理念与沙产业的构想。在他的设想当中，沙产业、草产业和农业、林业、海业共同构成第六次产业革命的重要内容。钱学森认为："用 100 年时间来完成这个革命，现在只是开始，沙漠地区可以创造上千亿元的产值。"

在钱学森沙产业理论的指导下，内蒙古各地现在充分利用沙区日照长、温差大等有利条件，大搞知识密集型的现代化林沙产业，实现了林沙产业的可持续发展。

沙产业是治理土地荒漠化的根本措施。钱学森不但身体力行，创立和推动了中国的沙产业，还在 7 年前用自己获得的何梁何利奖金 100 万元港币，设立了促进沙产业基金。钱学森首次同意以他的名义新设两项奖学金，饱含了他对沙产业人才的渴望和期待。

2005 年 4 月 12 日，钱学森沙产业奖学金在北京宣布设立。从 2005 年起，在甘肃、内蒙古、宁夏等地农业院校攻读沙产业专业的学生，在该奖学金的资助下完成学业。这次率先在甘肃、内蒙古、宁夏三所农业院校设奖，其目的在于为沙化地区培养一支不走的专家队伍。

4 出访英国和德国

1987年3月19日，钱学森率中国科协代表团参加了在英国伦敦举行的英国皇家奖学金开幕式，会见了英国女王伊丽莎白二世以及英方高级官员。

3月22日，钱学森应邀为中国在英部分留学生做了一次精彩的报告。谁也没想到，钱学森一开口就说："同学们，我先给大家背诵孙髯撰写的云南昆明大观楼著名的长联……"接着，他解释说："上联是说昆明湖的风景与周围山水的秀美。下联是说作者这个知识分子纵观中国近两千多年的历史，没有看出什么出路，他头发都白了，也没有看到希望!"

孙髯是谁？钱学森在这种场面一开口就是孙髯的长联，这幅长联究竟写了什么？我们不妨在此把长联的下联抄录于下：数千年往事，注到心头。把酒凌虚，叹滚滚英雄谁在？想，汉习楼船，唐标铁柱，宋挥玉斧，元跨革囊。伟烈丰功，费尽移山心力，尽珠帘画栋，卷不进暮雨朝云；便断碣残碑，都付与苍烟落照。只赢得几杵疏钟，半江渔火，两行秋雁，一枕清霜。

孙髯是清朝的著名诗人。他为昆明大观楼所作的长联，被称之为天下第一长联，到现在仍为文人墨客津津乐道。

钱学森接着解释道："这副长联生动地描述了明末清初知识分子的心情。他们看到的只是帝王将相上台下台这一套，而人民的苦难照旧。中国有什么出路呀！这是中国几千年历史的总结。"

钱学森在这次报告中共讲述了两个问题：一是回顾了中国的近代史，他说："从明末到1921年中国共产党成立时，就是300多年了。中国用了300多年才从我前面提到的那副长联中所描述的没有一点出路、没有一点希望的悲观状态中走了出来，终于找到了自己的出路。"第二个问题，他所讲的既是

鼓舞在场的中国留学生，也是他做人的肺腑之言："到下个世纪科学技术将是主宰社会发展的一个最核心的力量。所谓智力战，就是你要比别人聪明，或者说你改造客观世界的能力要比另外一个国家强。你比别人弱，那你就完蛋。中国人是很聪明的，真正是拼命干的。这一点诸位别泄气，咱们是行的，咱们要有这个志气。"

可见，钱学森之所以成为"中国航天之父"，与他一生的民族豪气与壮志是分不开的。

钱学森访问英国结束之后，接着又访问德国。当年驻德国大使郭丰民请钱学森向使馆人员和留德学生发表讲话。钱学森高兴地答应了，他以《正确对待祖国历史文化传统，认真学习马克思主义哲学》为题进行演讲。

钱学森在讲话中明确指出，我们应该是辩证唯物主义者，应该用马克思主义的哲学指导一切思维方式。

钱学森还参观访问了德国航空航天研究中心的一个研究基地。在那里吃午饭的时候，德国航空航天研究中心副主任施罗德博士与钱学森谈了这样一段话：

"我去年访问中国的时候，发现中国的青年人在学习西方的科学技术的同时，也接受了西方的文化。中国有自己的优良文化传统，应当保持。"施罗德博士说，"在第二次世界大战后，德国许多青年感到第一次世界大战德国打败了，第二次世界大战德国又打败了，德国还有没有前途？德意志的文化有没有价值？感到十分茫然。于是，学美国，想做美国人；学法国，想做法国人。后来，我们教育青年，一个国家要有立国之本，立国之本则是本国的文化传统。德国人决不能丢掉德国的文化传统。这样才能解决青年人彷徨迷失方向的问题。"

他还说："我认为学习外国的科学技术能够促进本国的科学技术进步，但解决不了社会问题。社会问题还要依靠优良的文化传统来解决。"

钱学森觉得施罗德博士的这番话是诚恳的、友好的。这里谈到的是青年人怎样正确对待自己祖国的历史文化传统的问题，这个问题非常重要。钱学森认为，我们的国家具有举世瞩目的优良的历史文化传统，我们应当认真学习和继承。同时，要认真学习马克思主义哲学。

钱学森在父亲钱均夫的影响下，从小就对祖国的优秀文化传统有浓厚的兴趣，并受其熏陶，注入自己的实际行动当中。晚年，他不止一次地向社会呼吁：要正确对待祖国历史文化传统。

1987年，他访问英国、德国回来以后，更加感到这个问题的重要性。他在多次讲演或者撰写的文章中，反复地申明重视祖国传统文化的重要意义。

5 获得“小罗克韦尔奖章”

1989年6月29日，在美国纽约召开的1989年国际技术交流大会上，为表彰钱学森对中国火箭导弹技术、航天技术以及系统工程理论做出的重大贡献，决定授予他“小罗克韦尔奖章”、“世界级科技与工程名人”和“国际理工研究所名誉成员”称号。中国驻美大使韩叙代表钱学森领了奖。

“小罗克韦尔奖章”是国际理工研究所于1982年设立的最高奖赏，每年授予至多3位在全球理工界有极高声望的科学家，同时入选“世界级科技与工程名人”录。这是当代理工界所能入选的最高荣誉等级。迄今为止，接受“世界级科技与工程名人”称号的科学家一共有16人，钱学森是其中唯一的中国学者。

钱学森语重心长地说：“今天给我的奖，说是第一名中国人获得这个奖，我说，要紧的是‘中国人’三个字，这个‘中国人’，应当包括中国成千上万为此作出贡献的人。”

钱学森是国际研究星际航行理论的先驱者之一。1949年，他提出了火箭旅客飞机的概念。1953年，他研究了行星际飞行理论的可行性。在1962年出版的《星际航行概论》中，钱学森更加具体地提出了关于“航天飞机”的设想：用一架装有喷气发动机的大飞机作为第一级运载工具，用一架装有火箭发动机的飞机作为第二级运载工具，组成天地往返运输系统。

1965年1月8日，钱学森正式向中共中央提出报告，建议早日制订中国人造卫星计划。

这年10月，国防科委召开人造卫星工程总体方案论证会，要求第一颗人造卫星做到："成功地飞上去，转起来，地面测量系统抓得住，跟得上，全球看得见，听得到。"研制卫星，对钱学森而言是一个崭新的课题。中国当时研制成功的各类火箭均属于单级火箭，它虽然可以飞出稠密的大气层，可是达不到每秒7.6公里的第一宇宙速度，不可能将人造卫星送入轨道。中国用来发射"东方红一号"卫星的火箭"长征一号"是一枚三级火箭，长为29.46米，最大直径为2.25米。经过三年的努力研究，"长征一号"进行总装，由钱学森亲自组织试验。

在20世纪60到80年代，中国在导弹、航天领域的重大成果，从方案论证、技术攻关、组织协调，到发射试验，从"尖兵"返回式卫星、固体导弹、核潜艇和潜射导弹，到"长征"系列运载火箭、地球同步轨道通信卫星、地面测控系统、氢氧发动机等等，均留有钱学森的智慧与汗水。

钱学森不仅是科坛巨星，还是科苑辛勤的园丁。1962年他对《工程控制论》加以修订和补充。在钱学森的授意与指导下，由他的学生、航天工业部科技委副主任、自动化学会理事长宋健组织一帮青年科技工作者完成修订本初稿，由原来30万字扩展至130万字，钱学森逐字逐句进行了审查和修改。这本书出版时，钱学森坚持自己不署名只署宋健的名字，宋健却坚持署钱学森的名字，最后出版社署上钱学森、宋健两人的名字。为此，钱学森在序言中进行说明，强调宋健是新版的创造者。有关部门在对《工程控制学》进行颁奖的时候，钱学森回避了。在钱学森悉心培育下，宋健成为中国科技界中的佼佼者，成为出类拔萃的科技领导人。

晚年的钱学森被选为中国科学技术协会主席，担负起了领导全国各自然科学学会的协作协调工作。作为一名世界级科学家，他始终站在全球科学发展的峰巅俯视世界科学的发展潮流，关注中国赶超世界科学发展的动向及涌现出来的新生事物，高瞻远瞩地提出适合中国国情的建设性科学创见，推动着中国科技总体水平的不断提高。

钱学森还把系统工程论的理论与方法应用到人类生活的各个方面，提出

了著名的航天系统工程论和军事系统工程理论；提出以系统科学方法把历史科学定量化；倡议与指导用系统科学理论对中国经济计划和社会发展进行科学预测研究。

他进一步利用系统科学于交叉科学领域，他建议自然科学和社会科学工作者合作，建立解决经济发展与财政补贴问题的经济并使其现代化；他把握时机，适时提出了以旷野、草原、海疆和沙漠为主战场旨在脱贫的第六次产业革命。

他提倡思维科学中必须特别关注社会思维学的研究；面对伪科学的盛行，他建议加强生命科学的研究；他还在 1988 年专门向著名数学家杨乐、王元等提议，面对 21 世纪，必须重新认识数学的重要性，把数学学科改称为数学科学，并在中国科学院召开的数学家大会上对此作了长篇报告，阐述他的真知灼见。

总的来说，钱学森对世界科学技术发展的贡献是开拓性的、巨大的。1989 年 6 月 29 日，国际理工界授予他“小罗克韦尔奖章”和“世界级科技与工程名人”称号，对此，国家领导人特意在中南海紫光阁召开大会表示祝贺。

6 倡导“大成智慧学”

1990 年钱学森提出的开放的复杂巨系统的研究方法，是对人类在哲学、社会科学以及自然科学等许多领域的研究成果进行综合集成。学习了“大成智慧学”，能够对各种学科触类旁通，既能大大提高人们的认识能力，又能大大节省人们的学习精力。

这是钱学森几十年来，特别是近 20 年来，重点探索和思考的重大课题。他为它倾注了大量心血，其中凝聚着无限关爱和希望。

他提倡的“大成智慧学”同以往关于智慧或思维学说的不同在于，“大成

智慧学”是以辩证唯物论为指导，运用现代信息网络、人机结合以人为主的方式，集古今中外有关经验、知识、信息、智慧之大成。钱学森将“大成智慧”英译为“wisdom in cyberspace”，借此强调“大成智慧”的特点则是沉浸在广阔的信息空间里所形成的网络智慧。“大成智慧”是在知识爆炸、信息如潮的时代里，所需要的新型的创造性的思维方式与思维体系。他认为这是件大事，它的意义甚至不亚于当年研制、发射“两弹一星”。

从中国近代教育的滥觞期走入经典的西方高等教育体系，钱学森的学业生涯可以算是一个完整而清晰的样本。他在 90 多岁的时候反观自己一生 70 多年漫长的学习过程，提出一种全新的教育理论：

1. 八年一贯制的初级教育，4 岁至 12 岁，是打基础阶段；

2. 接下来用 5 年时间，12 岁至 17 岁，完成高中加大学的教育，同时也是完成“集大成、得智慧”的学习阶段；

3. 18 岁这一年是“实习”，到社会上去实践，学成一个行业的专家，写出毕业论文，完成硕士教育。

钱学森认为自己 70 多年来工作和学习的历程，就是在科学的哲学指导之下，将理、工、文、艺结合起来的过程。在钱学森的构思中，这样的“大成智慧”硕士，能够在任何一个个人有兴趣的行业中快速熟悉和掌握该领域所需的知识，实践一个星期就可以成为专家。假如今后碰到改行，也没有任何困难，很快又可以掌握一门新的学科。

现在看来，他的这一设想若能够实现的话，不仅是新一轮的“文艺复兴”活动，而且还是一种文化复兴运动。

从一线退下来后的钱学森，开始从事科学的哲学研究，从 20 世纪 80 年代起，钱学森邀请堂妹、中国人民大学哲学教授钱学敏加入了他的哲学研究小组。

近 20 年以来，钱学敏是钱氏家族中，唯一与钱学森保持密切工作关系的人，这同她的哲学专业的身份有关。他们这些年讨论的主题，则是现代科学体系和“大成智慧学”。

第一个从海外反馈回来信息，说自己悟到钱学森大成智慧学的，却是 80 多岁的新加坡老华侨潘受。

1996年春的一天，钱学敏现在回忆起来仍然生动。那天钱学森的夫人蒋英突然给钱学敏打来电话："学敏，你知道吗？今天上午国防科工委沈椿年副主任带着秘书、记者送来一幅楹联和一缸水仙，还摆了个仪式，给我与学森照了相。"

钱学敏感到奇怪的是，钱学森平时惜时如金最不喜欢兴师动众地搞任何仪式，怎么会同意在家中应酬？接着蒋英解释说："是你写的《钱学森的艺术情趣》一文，从《人民日报》（海外版）传到了新加坡的《联合早报》上，一位爱国华侨看以后，非常佩服学森，就提笔写了幅楹联，拜托正在新加坡访问的沈椿年副主任带回来，并要求照个相给他。据说这位受人尊重的老先生80多岁了，他的书法、绘画、诗文作品在我国和东南亚一带享有盛名。你先代替我们转达一下对他的谢意。别忘了！他名叫潘受。"

潘受的楹联"量性双悟智天人一贯才"，准确地表达了钱学森的观点，钱学森认为，人的智慧包括两个部分：量智与性智，科技为量智，文艺为性智；前者为逻辑思维，后者为形象思维。

钱学森说，对事物的理解以可分为"量"和"质"两个方面。而"量"与"质"又是辩证统一的。我们对事物的认识，最后目标是对其整体及内涵都充分理解。"量智"主要是指科学技术，是说科学技术总是从局部到整体，从研究量变到质变，"量"相当重要。当然科学技术也重视由量变所引起的质变，因此科学技术也有"性智"，也十分重要。大科学家就特别要有"性智"。"性智"则是从整体感受入手去理解事物，中国古代学者往往是这样。

钱学森总想从开拓想象力方面给大家以启示："科学工作总是从一个猜想开始的，科学工作先艺术，后才是科学。而创造性思维是智慧的泉源。"钱学敏记得有一次，钱学森一边思考一边对她说："西汉的司马迁撰写《史记》的时候，那些过去的历史，他并没有亲自经历过，但却写得那么有声有色，简直是一段历史一部戏。由此，能够看到太史公有多么丰富的想象力！"她记得那一瞬间钱学森的眼中充满了对想象力的赞赏与钦佩。

7 获“国家杰出贡献科学家”殊荣

1991年10月16日，人民大会堂里正在召开仅有200人参加的授奖仪式。虽然仪式很小，可是江泽民、杨尚昆等在京的党和国家领导人差不多都出席了。

这个小会是为钱学森而召开的。为表彰钱学森全心全意为人民服务，为祖国科技事业的发展所做的卓越贡献，特别授予他“国家杰出贡献科学家”称号与“一级英雄模范奖章”。

“国家杰出贡献科学家”，这是以往从未有过的高规格新提法。“一级英雄模范奖章”，以前一直是战斗英雄、生产一线劳模的专利，从来未向科学家倾斜过。

江泽民在讲话中代表党中央、国务院、中央军委向钱学森表示祝贺。

会上在热烈的掌声中宣读了李鹏、聂荣臻、薄一波的贺信。李鹏等在信中祝贺钱学森获得崇高的荣誉，赞扬他的高尚情操和严谨科学态度，表彰他的民族气节与为人类科技事业作出的卓越贡献。

时任国防科工委主任丁衡高在仪式上介绍了钱学森为发展中国科学技术尤其是火箭导弹、航天事业所做出的开拓性贡献，以及钱学森热情培养与帮助中青年科技人才、处处严格要求自己等方面的动人事迹。

钱学森也作即席讲话。他感谢党与人民给予他崇高的荣誉，感谢曾在工作中给他以信任、关怀和帮助的领导和同事。他深情地回忆起当年在周恩来总理、聂荣臻元帅等老一辈革命家领导下，广大科技人员为发展中国国防科研事业而奋斗的火热生活。他说，这些成绩的获得，是与党的正确领导、集体的智慧分不开的，我个人仅是沧海一粟，真正伟大的是党、人民和我们的

国家。

钱学森还说，他一生中有三次感到十分激动。

“我第一次激动的时刻是在1955年，我被允许可以回国了，当我同蒋英带着幼儿园年纪的儿子、女儿去向我的老师告别时，手里拿着一本在美国刚出版的我写的《工程控制论》，还有一大本我讲物理力学的讲义，我把这两本东西送到冯·卡门老师手里，他翻了翻很有感慨地跟我说——你现在在学术上已经超过了我。我钱学森在学术上超过了这么一位世界闻名的大权威，为中国人争了气，我激动极了。这是我有生以来第一次这么激动。”

“在建国10周年的时候，我被接纳为中国共产党的一员。这个时候我心情是非常激动的，我是一名中国共产党的党员了！我简直激动得睡不着觉。这是我第二次的心情激动。”

“第三次心情激动，就在今年。今年我看了在座的王任重同志写的《史来贺传》的序。在这个序里他说中央组织部把雷锋、焦裕禄、王进喜、史来贺和钱学森这五个人作为解放40年来在群众中享有崇高威望的共产党员的优秀代表。我心情激动极了，我现在是劳动人民的一分子了，而且与劳动人民中最先进的分子连在一起了。”

钱学森还表示，要在有生之年努力促进自然科学与社会科学的结合，建立一套系统科学体系，并将它运用于从整体上研究和解决社会主义现代化建设中的问题。他将朝此目标积极努力。

8 情系神舟

当2005年8月15日载人飞船发射成功的消息传来之际，钱学森表示热烈祝贺。他盛赞这一伟大壮举，并向新一代航天人致敬，迫切希望“21世纪的中国航天事业要为中华民族的振兴，为国家的强盛，为党的十六大提出的

全面建设小康社会的战略目标作出更大的贡献”。

年过九旬的钱学森思维十分清晰，精神非常好。长期进行导弹和航天研究的钱学森，虽然年事已高，但是依然通过各种渠道关注着航天事业，关注着载人航天。

早在20世纪70年代初，中国第一颗人造地球卫星“东方红一号”上天后，钱学森便提出，中国应当要搞载人航天。国家当时把这个项目命名为“714工程”，尽管因客观条件限制，此项目被暂时搁置，然而钱学森一直没有放弃努力。在不懈研究的同时，他还亲手培养、提拔了很多后来直接参与载人航天及深空探索工程的航天栋梁之材，包括中国神舟系列飞船总设计师戚发轫、中国探月工程总设计师孙家栋等等。

到20世纪80年代末，他还提出了中国要发展“空天飞机”（从地面水平起飞又水平降落的运载系统）的战略设想，提出“高技术航天领域的跟踪……要把眼光放远一点，看到21世纪中叶去……这样到下个世纪中叶，我们在‘空天飞机’技术的某些方面，或许能达到世界先进水平，也就有资格加入到国际合作了”。

20世纪90年代，中国航天技术得到快速发展，中共中央制定了著名的“863计划”，载人航天工程又一次启动了。钱学森在听了飞船论证的情况汇报以后说：倘若要人上天，飞船作为第一步可以是这样。假如说要搞载人航天，则用简单办法走一段路，保持发言权，是能行的。

当“921工程”上马之后，钱学森关心着这个载人航天工程的每一步发展，每一次神舟飞船试验飞行成功，他都显得十分高兴，并对年轻的航天科技人员备加赞赏：“载人航天这件事，我们一直想做但没有做成，你们今天终于做成了，非常了不起！”

钱学森一直心系太空，终于在他年届92岁高龄的时候，看到了中国载人航天的梦想实现了。2003年金秋10月，从浩瀚无垠的太空，传来中国人进军的脚步声。千年敦煌飞天之梦，终于变成现实。在国人欢呼雀跃之际，他目光久久地注视着正对面书架上的“神舟号”飞船模型，眼角皱起了鱼尾纹，舒心地笑了。钱学森无法抑制兴奋和欣喜的心情，用他那只颤抖的手工整地写道：“热烈祝贺神舟五号发射成功，向新一代航天人致敬！”

2005年11月26日上午，中共中央、国务院和中央军委在北京人民大会堂举行大会，隆重庆祝神舟六号载人航天飞行圆满成功。下午，航天科技集团公司总经理张庆伟、航天科工集团公司总经理殷兴良、原航天总公司总经理刘纪原、航天专家戚发轫、刘永才等到钱学森家中看望。向他介绍上午庆祝大会的盛况，尤其是胡锦涛总书记说神舟六号载人航天飞行的圆满成功“标志着我国在发展载人航天技术方面取得了又一个具有里程碑意义的重大胜”，“也是中国人民为人类和平利用太空作出的又一重要贡献”，钱学森不断地说“好”。在交谈过程中，钱学森还询问了许多航天人的近况，特别提到了中国绕月探测工程总设计师孙家栋。戚发轫深情地回忆起当年在钱学森领导下工作时的情景。两位老总还向钱学森介绍了研制火箭、飞船的有关情况，钱学森一边仔细地倾听，一边高兴地频频点头。整个交谈持续了大约一个小时，94岁的钱学森没有出现一丝倦意。

9 心念对创新人才的培养

2005年建军节前夕，温家宝总理看望钱学森，并向他简单介绍了中长期科技规划的情况。

“您说的我都同意，但还缺一个。”钱学森仍然思维敏捷地说。

“好哇，我就是想听您的意见。”温家宝亲切地说。

钱学森接着说：“我要补充一个教育问题，培养具有创新能力的人才问题。一个有科学创新能力的人不但要有科学知识，还要有文化艺术修养。没有这些是不行的……”

“您讲的很重要。”温家宝不断地点头，接过话来，“像您这样的老一代科学家不仅科学知识渊博，而且文艺修养也极高。李四光先生就会谱曲，您也是一样。”

钱学森说："一个有科学创新能力的人不但要有科学知识，还要有文化艺术修养。没有这些是不行的。小时候，我父亲就是这样对我进行教育与培养的，他让我学理科，同时又送我去学绘画和音乐。就是要把科学与文化艺术结合起来。我觉得艺术上的修养对我后来的科学工作非常重要，它开拓科学创新思维。当前，我要宣传这个观点。"

他还举例说明，提出相对论的爱因斯坦很喜欢哲学、艺术，每天拉小提琴，还弹得一手好钢琴；为原子弹氢弹做出重大贡献的科学家汪德熙也是一位钢琴家；同济大学教授、著名建筑学家陈从周还写得一手好诗，竺可桢、李四光、高士其、苏步青、李政道等人都不仅有丰富的科学知识，还有着深厚的艺术修养。古今中外的大师级人物，莫不如此。

"现在中国没有完全发展起来，一个重要原因是没有一所大学能够按照培养科学技术发明创造人才的模式去办学，没有自己独特的创新的东西，老是'冒'不出杰出人才。这是很大的问题。"病榻上的钱学森坦诚地进言。

"我们的教育还有些缺陷。"温家宝坦率地承认，"全面培养人才，这个意见我将带回去与有关部门研究。"

"今天，您讲的我很受启发。"时间流逝，不知不觉间已经到 10 点钟了。温家宝起身告辞："您要保重身体，党和国家领导人都在关心您，科技界都非常惦记您。"

温家宝总理紧紧握住钱学森的手，久久不愿放开。

2007 年 8 月 3 日，温家宝又一次来到钱学森家。

"您上次说的两条意见，引起了社会的广泛关注和认同。"温家宝告诉半坐在病床上的钱学森："我每到一个学校，都跟老师、同学们讲，搞科学的要学点文学艺术，对启发思路有好处。学校和科研院所都十分重视这个观点，都朝这个方向努力。"

"处理好科学与艺术的关系，就可以创新，中国人就一定能够赛过外国人。"钱学森非常有信心地说。

"您讲的话我都记住了。您这次讲得比上次又要深一些。我们坚持下去，重视教学的综合性，几年后总会有效果。"温家宝坦率而坚定地回答。

钱学森曾经跟一位华裔教授聊天，他们都谈到：中国的父母总是关注孩

子“考得如何”，而在美国，父母却总是问道，“你在班里是否提出什么冒尖的问题”，后者则是鼓励创新思维，着重智能培养。

在钱学森的中学时代，大家不讲究背书，谁要背书谁就没出息了，谁要是为了准备第二天的考试，晚上啃书本，让同学知道了，肯定会笑话他。可是在今天，这绝对是一条新闻。

钱学森读大学的时候，研究应用力学，也就是说用数学计算来解决工程上的复杂问题，数学系搞纯粹数学的人偏偏瞧不起这些应用数学家。两个学派往往在一起辩论，各贴海报讲座，结果是两个讲座都大受欢迎。

“今天的大学，能做到这样吗？大家见面客客气气，学术讨论活跃不起来。如何能够培养创新人才？更不用说大师级人才了。”

晚年的钱学森常常说道：“想到中国长远发展的事情，我忧虑的就是这一点。”

钱学森的愿望立即得到专家学者的热烈“响应”。近年来专门从事科技创新研究的中国科协副主席韦钰说，钱学森在理、工、文打通的教育模式下成才，晚年多次提出自己的成功得益于科学与艺术的结合，这很值得现在的教育界思考。“他不只是一个科学家，还是一个有着敏锐战略思想的领军人物。早在20世纪七八十年代，钱学森就提出要研究系统科学、思维科学，这些都是很有前瞻性的举动，值得学习。”

近年来，钱学森一直思考着一个问题——科技创新人才的培养。他曾经支持在北京工学院建工业设计学院，创办《设计》杂志与创建工业设计协会，还支持“红学”研究人员运用系统工程和电子计算机研究《红楼梦》，给杭州《艺术科技》编辑部写信，支持他们搞艺术科学与舞台美术等研究，这些均是科学和文艺结合的工作。

10 每天坚持看报、学习

钱学森的一生是追求科学真理的一生，是创新的一生。他具有博大精深的学术思想，全面扎实的知识体系，理工结合的技术科学思想，系统超前的思维方法以及坚持真理不惧权威的学术理念。他为研究学术问题收藏并参阅过的书籍、学术期刊多达几万册。到晚年，他仍然十分关注并广泛吸收现代科学技术各领域知识，剪报近两万件，就学术问题与他人通信多达一万余封。

在钱学森特制的活动工作台上，摆放着一副眼镜、一份材料，尽管年事已高、行动不便，97 岁高龄的钱学森仍然每天坚持看报、学习。

他一生订阅《人民日报》、《光明日报》、《解放军报》、《科技日报》、《北京日报》等报刊，阅读十分认真。几十年以来他坚持把报章杂志上的有用文章、新闻和消息剪下来，粘贴整齐，标明日期，分类装袋归档。仅仅是剪报资料就有 629 袋，一共有 24500 多份，在钱学森家里整整挤满 5 个大书柜。

钱学森的儿子钱永刚说，这些剪报都是“老爷子”自己动手剪的！在工工整整剪好后，钱学森将剪报端端正正贴在白纸上，再注明报刊名、年月日，便于以后引用时注明文章的出处。

他每天要看的报纸依次是《人民日报》、《经济日报》、《光明日报》、《科技日报》、《解放军报》、《北京日报》、《参考消息》、《经济参考报》。这“依次”，是指他的阅读顺序。服务员知道他的阅读习惯，每天收到这八份报纸后，一定按这一顺序放好，送给钱学森。钱学森逐一看完，一定按照“依次”的顺序放好。在阅读中，他认为有保存、参考价值的文章，便剪下来保存。

钱学森看报非常仔细。有一次，他的秘书涂元季告诉他，这一期《参考

消息》有一篇文章，介绍美国加州理工学院——钱学森的母校。钱学森立即回答说，不是一期，是连载了两期！

钱学森的阅读面非常广泛。他不只是看报，而且阅读方方面面的杂志，既有他的专业方面的杂志，比如《力学学报》、《中国航天》等等，也有自然科学杂志《科学通报》、《物理学报》、《Scientific American（科学美国人）》，还有社会科学杂志《新建设》、《语文建设》、《中国图书评论》等等。钱学森家中，藏有15000多册他阅读过的期刊。值得提到的是，从1958年中共中央理论刊物《红旗》杂志创刊，直至后来改名为《求是》杂志，他每期必读。

钱学森也注意保存自己在报刊上发表文章的剪报，方便自己查阅、检索。1994年7月5日，钱学森在致王寿云等人的信中，亲笔写了一份《钱学森论文艺与文艺理论著述目录》（1980年至1994年），就开列了自己的21篇文章目录，这目录十分“规范”，不仅按文章发表时间顺序排列，而且都按篇名、报刊名、年月日。如果是报纸，还注明第几版；如果是期刊，则写明第几期、第几页。这种精确到报纸的版、期刊的页，体现了钱学森治学的严谨。

年过九十后，钱学森虽然依然每天坚持看报，然而毕竟体力有限，已经难以亲自剪报。他只好请身边的服务员代劳。可是，服务员要么贴歪了，要么日期、报刊名写不完整，钱学森不满意。他的儿子钱永刚说：“我来！”钱永刚贴的剪报，与钱学森一样规范，钱学森这才满意。

最近几年，年近百岁的钱学森看报，因视力不济，只能够大体上看看大标题。他对哪篇文章感兴趣，便请服务员读给他听。他仍然十分关心国家大事，注视着科学的发展。

11 获“终身成就最高荣誉大奖”

2009年3月28日，北京大学百周年纪念讲堂举办“世界因你而美丽——2008影响世界华人盛典”晚会。它由中国内地、香港、东南亚、美国、加拿大等地区最富影响力的十余家华文媒体共同举办。在颁奖典礼上，神舟7号载人航天飞行任务航天员团队、无私援助非洲45年的中国援非医疗队、第29届奥运会中国体育代表团、奥运会开闭幕式总导演张艺谋、壹基金创始人李连杰、华人女星杨紫琼、著名导演冯小刚、2008诺贝尔化学奖得主钱永健、华裔青年科学家潘忠礼、华裔时装设计师谭燕玉以及感动了无数人的北川中学等获奖人和获奖团体，被授予“影响世界华人大奖”。其中盛典的最高大奖——“终身成就最高荣誉大奖”被授予著名科学家钱学森。

因钱学森年事已高，行动不便，他的夫人蒋英代替他到现场领奖，向全世界观众发表获奖感言。蒋英说，学森因年迈体弱，不能够前来领奖，深表歉意，能够为国家和人民做点事，是学森一生的追求，能够获得这么多炎黄子孙的支持和认同，他感到非常欣慰。

当蒋英接过香港特别行政区首任行政长官、全国政协副主席董建华颁发给钱学森的奖杯时，全场观众全体起立，用十分热烈的掌声向中国科学巨人致以最高敬意。

董建华为钱学森颁奖的时候，他高度评价钱学森“凝聚了知识分子最优良的品质”。

据悉，为纪念新中国成立60周年，华人盛典本年度特别增设“终身成就最高荣誉大奖”，经过百名华语资深媒体人推选，决定授予钱学森。

已经近98岁高龄的钱学森，是享誉全球的杰出科学家、中国航天科学的

奠基人、中华知识分子的优秀典范，曾获得“国家杰出贡献科学家”与“两弹一星功勋奖章”荣誉称号。钱学森作为中国火箭、导弹和航天计划的技术领导人，精心组织攻关会战，为“两弹一星”事业的成功倾注了巨大的心血，并建立了卓越功勋。从领导岗位上退下来后，钱学森依然关心国家建设，关注科技发展，为经济、科技、国防建设作出了极大的贡献。

钱学森在科学研究领域，始终高瞻远瞩，视野开阔，十几年的科研实践，逐渐形成了他对科学技术的独特理解，从当初技术科学概念的提出，再到现代科学技术体系结构的建立，他认为，现在的科学技术早已不只是自然科学技术的那些东西了，而是人类认识与改造客观世界的整个知识体系。科学技术的研究对象，从根本上讲只有一个：那就是整个客观世界。而学科的区别，只是人们研究问题的着眼点和看问题的角度不同而已。他还认为，一个科技工作者要有大作为，成大气候，必须有意识地学会利用这个知识体系，运用这个知识体系的综合优势和整体力量来解决在祖国现代化建设中所遇到的种种问题。

钱学森一生默默治学，成就无数，荣誉如海。然而不论在什么时代，什么地方，他所选择的，既是一个科学家的最高职责，也是一个炎黄子孙的最高使命。他一生的经历与成就，在中国的国家史、华人的民族史以及人类的世界史上，同时留下了耀眼的光辉，照亮了来路。作为中国航天事业的先行者，他不仅是知识的宝藏、科学的旗帜，而且是民族的脊梁、全球华人的典范，他向全世界展示了华人的风采。在中华人民共和国建国 60 周年的时候，钱学森获得这项“世界因你而美丽——2008 影响世界华人大奖”的“终身成就最高荣誉大奖”，既是实至名归，也是全世界华人的众望所归。

第七章 科艺联姻 琴瑟和鸣

几十年来，蒋英带给我的这些艺术作品里所包含的诗情画意和对人生的深刻理解，丰富了我对世界的认识，艺术的熏陶开阔了我的思维。

——钱学森自述

1 科学与艺术结缘

说到钱学森，大家往往把导弹、火箭、航空等词汇同他联系在一起。其实，对科学大师来说，一般人看来同科学完全不搭界的音乐、绘画、摄影、文学等，却是如影相随地经常伴他左右，成了他的终身爱好而且有很高造诣，只不过鲜为人知而已。

钱学森对文艺的热爱得益于他自幼受到的早期教育。年轻的时候他尤其喜欢贝多芬的乐曲，他学过管弦乐与钢琴，对中国古代诗词等文学作品也有非常大的兴趣。他在北师大附中读高中的时候虽然读理科，但也学习画画，师从著名国画大师高希舜。大学期间，他还参加了上海交通大学的管乐队，吹小号……

“我觉得艺术上的修养对我后来的科学工作非常重要，它开拓了科学创新思维。”钱学森经常说，他在科学上之所以获得很大的成就，得益于小时候不仅学习科学，也学习艺术，培养了全面的素质，所以思路广阔。

在美国加州理工学院学习与工作期间，钱学森除了参加美国物理学会、美国力学学会以及美国航空学会以外，还参加了美国艺术和科学协会。在这个协会里既有西装革履的科学家，又有留着长发、不修边幅的艺术家。数十年以后，回想起这一段往事，钱学森非常感慨：“我们当时搞火箭时萌生的一些想法，便是在与艺术家们交谈时产生的。”

钱学森与他的夫人蒋英虽然从事的工作不同，然而他们却有共同的兴趣和爱好。蒋英自幼喜欢音乐，钱学森也从小酷爱艺术，对美术、书法均有广泛的爱好，并且热衷于水墨丹青。钱学森还特别爱好音乐，少年时代就是有名的铜管乐手，当年在交通大学校园里，钱学森参加了交大的铜乐队，每天下午在房间里抱着一种类似萨克号的低音乐器吹大约半个小时，毕业的时候拿到奖学金便去买各种唱片。结婚之后，受夫人蒋英的影响，他了解很多中

外名曲和世界乐坛的风格流派，他尤其喜欢巴托克和贝多芬的音乐，特别欣赏巴托克音乐中潜伏着的那种执著的刚强。在工作当中，钱学森将艺术与科学结合得非常紧密。

在回国后的几十年里，每当夫人蒋英登台演出或指挥学生毕业演出的时候，她总是要请钱学森去听、去看、去评论。钱学森也将熟识的科技人员邀去欣赏。有时钱学森工作忙，蒋英就亲自录制下来，放给他听。若有好的交响乐队演奏会，蒋英也总是拉钱学森一起去听，把这位科学家、“火箭迷”带到音乐艺术的海洋里。钱学森对文学艺术也有着浓厚的兴趣，他所著的《科学的艺术与艺术的科学》出版的时候，正是蒋英给该书定了英译名。

一个献身科学，一个从事艺术，双方并未因在各自不同领域而“隔江相望”，反而互相促进、共同启发，堪称天作之合。

谈及文艺对科学思维的启示和开拓的时候，钱学森说：“在我对一件工作遇到困难而百思不得其解之际，常常是蒋英的歌声使我豁然开朗，获得启示。”

“让科学与艺术联姻吧，那将会创造奇迹！”钱学森成功的事业与完美的婚姻，正是科学和艺术结合的最佳佐证。

多年来，正如同他自己所言，艺术对于他的科研工作起到极大的帮助与促进作用。他在美学、文艺学、思维科学、社会学、文化学、技术美学等方面，发表了不少闪烁着真知灼见的论文。

2 儿时一曲《燕双飞》

要谈钱学森与蒋英的爱情故事，得从他们的父辈说起。

蒋英的父亲蒋百里，是民国时期知名军事理论家、陆军上将，也是知名文化学者，他著作十分丰富，以“兵学泰斗”闻名遐迩。

蒋百里与钱学森的父亲钱均夫早年均就读于浙江杭州求是书院（现浙江大学前身），18岁的时候，两人以文字互契而结为好友，分别于1901年与1902年留学日本数年，一个学军事，一个学教育，回国以后都居北京。所以，蒋、钱两家关系十分密切。

蒋百里一生共结两次婚。原配夫人查品珍由父母包办，终生没有生育，第二位妻子左梅是日本人，他俩是自由恋爱，终生相爱。

蒋英于1920年9月出生，她是蒋百里四个女儿中最漂亮最聪明的一个，只有一个独生子的钱均夫凭借着与蒋百里的特殊关系，非常直接地提出来，要五岁的蒋英到钱家做他的闺女。

蒋英从蒋家过继到钱家是很正式的，蒋钱两家请了亲朋好友，办了几桌酒席，接着蒋英就同从小带她的奶妈一起住到了钱家。在蒋钱两家的一次聚会中，钱学森与蒋英当着他们的父母，唱起了《燕双飞》，唱得那么自然、和谐，四位大人均高兴地笑了。蒋百里突然明白了什么："噢，你钱均夫要我的女儿，恐怕不只是缺个闺女吧？"

其实，蒋百里也非常喜欢钱学森，他多次对钱均夫说："咱们的学森，是个天才，好好培养，能成为中国的爱迪生。"

钱学森与蒋英也没想到，儿时的一曲《燕双飞》，竟成为他们将来结为伉俪的预言，也成了他们偕行万里的真实写照。

自此，钱学森与蒋英以兄妹相称，青梅竹马，两小无猜，成天相随。冬天滚雪球，堆雪人，打雪仗；春节放烟花、鞭炮。春暖花开，钱均夫同两个孩子一起动手制作风筝，拿到郊外去放。夏天放了暑假，钱学森教蒋英文化，为她补习功课……

晚年的蒋英回忆起这一段经历时说："过了一段时间，我爸爸妈妈醒悟过来了，更加舍不得我，跟钱家说想把老三要回来。再说，我自己在他们家也觉得闷，我们家多热闹哇！钱学森妈妈答应放我回去，但得做个交易：你们这个老三，长大了，是我干女儿，将来得给我当儿媳妇。后来我管钱学森父母叫干爹干妈，管钱学森叫干哥。"

1935年，时年23岁的钱学森出国前夕，蒋英随父母到钱家去看望他。此时蒋英十五六岁，亭亭玉立，楚楚动人。比她大9岁的钱学森已经是成熟的

男子汉，他非常喜欢这个爱说爱笑的小妹妹，曾亲昵地对蒋英说道："你的笑声十分美，你能保持下来吗？即使若干年以后，依然如故，能够做到吗？"蒋英调皮地反问道："为什么？"钱学森坦诚地说道："因为，没有什么比快活和清纯更可贵的了。"这一天，蒋英非常高兴，专门为钱学森弹奏了莫扎特的D大调奏鸣曲，钱学森听得十分入迷。她还送给钱学森一本唐诗，钱学森将它视为珍贵的礼物放在藤条提箱里，并带到美国去了。

3 青梅竹马结连理

蒋英从小喜好音乐，1936年随着父亲蒋百里游欧洲，到过意大利、德国等许多国家，1937年考入德国柏林国立音乐院研习，1941年，蒋英从德国柏林音乐大学毕业以后，转入瑞士卢塞恩音乐学院研究生班深造，掌握了很多德国和法国的艺术歌曲、传唱剧、受难曲、弥撒等室内音乐作品，对古典、浪漫时期以及近现代歌剧作品有了深刻的认识与理解。那时生活非常艰苦，她通常在地铁里买个面包充饥。她有一个坚定的信念："我不能丢中国人的脸！一定要把西方音乐学到手！"1943年在瑞士"鲁辰"万国音乐年会上，蒋英参加匈牙利高音名师依隆娜·德瑞高所主办的世界各国女高音比赛，获得第一，为东亚获胜的第一人。此后两年，蒋英被邀请参加演唱，并获得欧洲名家的赞赏。

而钱学森赴美留学。他不仅获得了博士学位，而且与导师冯·卡门共同开创了举世瞩目的"卡门——钱学森公式"。自此，钱学森的名字传遍了世界。

一个在美国苦攻航空机械理论，一个在欧洲畅游于声乐艺术的海洋之中，十多个年头，钱学森同蒋英彼此没有来往，只有艺术的种子孕育在各自的心中。

可是，当蒋百里赴美国考察，将蒋英在欧洲的留影拿给钱学森看时，照片上那动人的微笑与儿时就依稀可见的美丽，在钱学森的心中掀起了波澜。

不知是心灵的召唤还是冥冥中天赐良缘，1947 年，钱学森与蒋英不约而同地回到祖国。蒋英在上海兰心大剧院举行了第一场独唱音乐会，演出轰动了整个上海，媒介评论："她卓越的歌唱艺术"使人们看到"中国一样有优越的艺术天才，良好的资质和聪颖的头脑"。而台下，钱学森静静地坐在观众席中，欣赏着悠扬的歌声。他同蒋英就这样再次重逢，并被她的音乐吸引。音乐会之后，年已 36 岁的钱学森开始了对蒋英展开默默追求。

1947 年的旧历七月初七，是钱学森特意选择的良辰吉日。钱学森终于下定决心，向蒋英求婚。

钱学森来到蒋家，走到蒋英面前诚恳地说："英妹，12 年了，我们天各一方，只身在异国他乡，饱尝了人生的酸甜苦辣。我们多么需要在一起，互相提携，互相安慰！天上的牛郎织女每年还要相逢，我们却一别 12 年，太残酷了。这次我回来，就是想带你一起去美国，你答应吗?"

钱学森和蒋英自幼青梅竹马，耳鬓厮磨，亲如兄妹，结下了深深的友情。稍长大，他们彼此敬慕，心心相印，爱情的种子早已经深植于心田。钱学森出国的时候，他们难离难舍，可是谁也不曾明言。分别之后，12 年，一个在美国，一个在欧洲，期间又发生了第二次世界大战。的确，两个人虽然无书信来往，可是，长久的分离，并没有封冻两颗相爱的心灵，相反，加重了他们之间的思念。他们均在无言地等待着对方。

而这段鲜为人知的故事，在蒋英的回忆中好像少了点浪漫情调。

"我们都是于 1947 年回国，当时他父亲问我母亲：小三有朋友了吗？我妈妈说，小三朋友多着呢！其实我那时候根本没有对象，追我的人倒是很多，我一个都没看上。那时候，他父亲每周都送些杭州小吃来，钱学森也常常来我们家玩。不少的人让我们给他介绍女朋友，我与妹妹真给他介绍了一个。他坐在中间，不好意思看我们给他介绍的姑娘。而他看我倒很大方，我感觉有些不对劲。后来他总是来我们家，说是来看望蒋伯母……后来他说，你跟我到美国去吧！我说，为什么要跟你到美国？我们还是再相互了解一下，先通通信吧！他反反复复总是那一句话：'不行，现在就走。'没说两句，我便

投降了。

“那时我从心底佩服他，他才 36 岁就是正教授了，许多人都很敬仰他，我当时认为有学问的人就是好人。”

钱学森和蒋英，青梅竹马情犹在，才子佳人意更浓。1947 年，在桂子飘香的季节，科学和艺术碰撞出爱的火花，钱学森和蒋英在上海国际饭店举行了婚礼。这时蒋英已是个才华横溢的音乐家，钱学森则是学识超群的科学家。

4 美满婚姻羡煞朋辈

1947 年 9 月 26 日，钱学森和蒋英共赴美国。他们先在美国麻省理工学院附近租了一座旧楼房，算是安家了。新家陈设十分简朴。二楼一间狭小的书房，同时也是钱学森的工作室。在起居间里摆放了一架黑色大三角钢琴，为这个家增添了几分典雅气氛。这架钢琴是钱学森送给新婚妻子蒋英的礼物。

蒋英长期在德国学音乐，刚到美国以后，一时英语尚不能过关。钱学森就挤时间教她学英语，还不时用英语说一些俏皮话，逗蒋英开心。蒋英为了尽快掌握英语，将几首德语歌曲翻译成英语，经常哼唱。所以，从这座小楼里时常传出欢歌笑语。

钱学森与蒋英的美满婚姻当时在美国成了朋友们的佳话。连冯·卡门教授谈到钱学森时也格外兴奋地说：“钱如今变了一个人，蒋英的确是一个可爱的姑娘，钱完全被她迷住了！”的确如此，钱学森结婚之后，在言谈中变得更加风趣，更富于幽默感。

钱学森夫妇在美国的时候经常请朋友们到家里吃饭。钱学森不仅温文尔雅，是科学家加艺术家的料子，而且他在生活上也是一把好手。他的烹调技术，了解他的朋友们众口皆碑。每一次朋友们来，均是钱学森亲自掌勺下厨房。因此，蒋英曾经风趣地说：“我们家学森是大师傅，我只能给他打打下

手。”朋友们对钱学森的评价是，他做的菜尽量保持菜的原味，清淡可口。钱学森不爱喝酒，但他招待朋友吃饭，总忘不了给大家敬一杯酒。

蒋英来美国的头几年，钱学森到美国各地讲学或者参观的机会较多，每次外出他总忘不了买一些蒋英喜欢的礼品，尤其是各种新的音乐唱片。在他们家里，各种经典的钢琴独奏曲、协奏曲，应有尽有。多年以后，当蒋英忆及往事，仍回味无穷地说：“那个时候，我们都喜欢哲理性强的音乐作品。学森还喜欢美术，水彩画也画得非常出色。所以，我们经常一起去听音乐，看美展。我们的业余生活始终充满着艺术气息。不知为什么，我喜欢的他也喜欢……”

1949 年 9 月，钱学森出任加州理工学院喷气推进技术中心主任，他们搬到美国西海岸的洛杉矶，第一个孩子永刚出生了。第二年，他们家里又添了一个小天使，名叫永真。有了一双儿女，家里更增添欢乐的气氛。

他们俩在美国生活的那段岁月里，钱学森在事业上已经处在高峰，蒋英相伴他左右，家里处处荡漾着她的歌声。他们共同品味婚后的幸福生活，用艺术营造家庭的温馨与和睦。

5 在患难中相濡以沫

1949 年 10 月 1 日，新中国的成立牵动了海外学子的心，身在海外的钱学森异常兴奋，夫妇俩立即决定回去报效祖国。可是钱学森的回国之举却遭到美国当局百般阻挠，并遭受美国政府残酷迫害，被软禁长达 5 年之久。是什么力量支撑着他们度过这段艰难日子？是一心回国的不灭的信念，是坚强自信的人格，是彼此相濡以沫的爱，还有那贝多芬交响乐中与命运顽强抗争、奋斗不息的强音……

5 年期间，蒋英绝大部分时间是与特务进行斗争与周旋，她牺牲了自己最

好的艺术年华。为了以后回到祖国还能够继续歌唱，她每日都坚持练声。到夜晚，当孩子们进入梦乡以后，夫妇两人悄悄打开唱机，在贝多芬、莫扎特、海顿的音乐声中去感受生命的不朽，寻找精神的慰藉，得到斗争的勇气，乐观地面对将来。

那个时候，维也纳乐派的第一位音乐大师格鲁克向他们的小屋走来了，继而是海顿与莫扎特也走来了。当然，钱学森夫妇更喜欢的则是海顿。他不仅是古典室内乐的创始人，而且海顿的交响乐全部都是明快的，无一不反映了他的幽默性格。钱学森似乎找到了知音，又似乎找到了同一性格的伙伴。据说关于海顿的音乐生涯有不少的轶闻趣事。有一年埃斯泰尔哈齐侯爵要去避暑，同往年一样也想带乐队前往。爱开玩笑的海顿未向他直接请求休假，却饶有风趣地到家用音乐实施他的对策。那就是著名的《告别》交响曲。当第四乐章结束之后，音乐仍然没有停止，又开始奏出了柔板，突然间，乐队成员逐个熄灭了蜡烛而退席，最后在一支幽暗的烛光之中，只剩下两名小提琴手，以疲惫的神态结束演奏。侯爵马上领会其意，高兴地决定第二天给海顿休假。钱学森夫妇那时钟情于海顿的《告别》曲，是否也是他们当时心境的一种写照呢？而钱学森是否也有一种海顿的幽默呢？莫非海顿的《告别》曲给他们力量又给他们添了麻烦？哦，不难想象，在那段被软禁的岁月里，是音乐之神救了他们！

为了防止节外生枝，蒋英还辞退了保姆，谢绝了所有的社会活动，承担起全部家务劳动；为了躲开特务密探的注意，她把沙发搬进了卫生间，为钱学森布置了“绝密”的科研环境；这样钱学森就能够躲开窗外特务的监视，坐在那里专心阅读与研究。他们搞清了特务的窥伺规律，每日清晨在屋后草地悠闲地散步，以便尽可能缓解钱学森心头的愤懑与重压。蒋英给了钱学森和风细雨般的关怀和温暖。正如 40 多年后钱学森所言：“美国政府对我进行迫害的这五年间……蒋英同志是做了很大牺牲的，这一点，我绝不能忘记！”正是这一段时间，钱学森完成了他的享誉世界的《工程控制论》，这是他们的爱情结晶。

6 双星辉映，比翼双飞

在周恩来总理亲自过问之下，1955 年 10 月 8 日，钱学森夫妇带着他们六岁的儿子永刚、五岁的女儿永真，回到了日夜思念的祖国。回国以后，蒋英的艺术才华又焕发出来了，她最初在中央实验歌剧院担任艺术指导与独唱演员，后来到中央音乐学院任歌剧系主任、教授。

蒋英十分热爱自己的事业，十分热心音乐教育工作。20 世纪 50 年代初磁带式录音机还没有问世，他们夫妇俩从美国带回来的唯一的奢侈品则是一台钢丝录音机。蒋英就将它拿去应用于教学工作，让它发挥更大的作用。

钱学森回国后不久，就一头扎在了大西北，冒着狂暴的黄沙，顶着火辣辣的烈日，在人迹罕见的大沙漠中跟科技人员一起风餐露宿，一干就是几个月，没有书信回家。有时，他神不知鬼不觉地返回来，妻子蒋英问他去哪儿了，他只是淡淡一笑，便算支应过去。蒋英回忆说："那时候，他什么都不对我讲。我问他在干什么，不说。有时突然出差，我问他到哪儿去，不说；去多久，也不说。他的工作与行动高度保密，行踪不要说对朋友保密，连我们家人也绝对保密。"

有一次蒋英在家里一个多月都没有得到丈夫的音讯，她不得不找到国家领导人询问："钱学森干什么去了，这么长时间渺无声息，他还要不要这个家了?"国家领导人和颜悦色地告诉她："钱院长到外地出差，他平安无恙，只是工作非常忙，暂时还回不了家，请您放心。"蒋英听了心里有数了，具体事情就不再多问了。

蒋英对科技事业、科学工作者的艰辛非常关心和理解，她曾经以巨大的热情，不顾连续几个月的劳累，参与组织、指导一台大型音乐会——《星光

灿烂》，歌唱航天人，献给航天人。

后来，为了照顾钱学森的工作和生活，领导安排蒋英先后在中央音乐学院声乐系、歌剧系担任领导并任教。蒋英只好放弃自己最喜爱的舞台生涯，用自己的全部心血培养学生。她德艺双馨，在行内威望很高。有意思的是，在科技界，通常都说蒋英是钱学森的夫人（尽管蒋英不喜欢“钱学森夫人”这一称谓）；而在音乐界，大家则说，钱学森是蒋英的先生。

这位声乐教授治家有方。她在饮食起居方面把钱先生照顾得无微不至，井井有条，家庭生活简朴、安宁、温馨。

几十年以来，钱学森夫妇相敬相爱，不仅事业成就辉煌，而且堪称做人的楷模。钱学森不止一次对蒋英说：“你们搞艺术的人需要灵感，难道搞科学的人只需要数据和公式吗？搞科学的人同样需要灵感，而我的灵感，很多就是从艺术中悟出来的。”所以，尽管钱学森非常忙，他还不时地抽时间参加文艺界的一些会议，谈谈自己的见解，并常为文艺刊物撰稿，比如发表在《文艺研究》上的那篇《灵感是潜思维》的文章，不论对搞文艺或者搞科学的人而言，都是极有启发性而且观点非常新鲜的。据说，他与蒋英还合作写过关于发展音乐事业的文章哩！

1980年5月18日，随着一声轰鸣，在腾腾的烈焰中，一条银色的巨龙呼啸着从祖国的西北大地腾空而起。中国宣布：我国向太平洋预定海域发射的第一枚洲际导弹火箭获得圆满成功。

钱学森犹如一颗科学的巨星在闪耀。这一光辉，不也包含着夫人蒋英光辉的折射吗？

钱学森为中国在不到20年的短短时间里一跃成为航天大国穷尽了毕生的才华和智慧；蒋英则以深厚的艺术修养和声乐造诣培育桃李满园，成为中国“欧洲古典艺术歌曲”的权威。

7 不老的爱情：生命晚霞的绚丽

到了晚年，虽然钱学森夫妇仍然过着非常简朴的生活，但是他们生活得富有情趣，十分充实。

1955年，钱学森回国后，居住在北京中关村科学院宿舍。1960年，他搬进航天部大院，至今没有动过。他们所住的房子又旧又暗，在20世纪50年代建的那种一排排的红砖老楼中，跟普通的单位宿舍没什么两样，家具也非常一般。尽管有关部门几次让他们“乔迁”，然而他们一直没搬迁，他们不愿意给国家增加麻烦。钱学森曾经说：“我不羡慕人家装修这、装修那的。教授的家就应当是这样的：都是书。”除了四周的书和一架当年从国外带来的、相伴多年的名贵钢琴之外，这真是一个平常得不能再平常的家了，但就是在这书的包围之中，使人感受到一种永远积极向上的力量。

钱学森家里的客厅一共20来平方米，一架钢琴就占去1/4的面积。地板还是陈旧的，有些地方已磨掉黄漆露出白色的木茬。就在这间客厅，正值英年的钱学森曾经多次召集研制导弹、卫星的技术负责人讨论方案，研究课题，中国导弹发射、卫星上天的设计图，有的就是在这里描绘的。就在这间客厅，江泽民主席看望过钱学森老人，并向他祝寿。一张江泽民满面笑容地与左耳挂助听器的钱学森促膝交谈的照片就摆放在书柜里。

在大家的印象中，钱学森总是穿“解放军的绿裤子”，蓝色或者灰色上装；蒋英的居家服，有时还要“针线串联”。他们同很多家庭的老人一样，有时要把儿女淘汰的衣服“拣着穿”。房间里无处不在的是书柜，据说楼上楼下林林总总有40多个。这个家不以珠宝为宝，看重知识、学问以及实力，晚年的钱学森依旧手不释卷。

1991年10月，钱学森在中共中央和人民为他请功，授予他“国家杰出贡献科学家”称号的庄重时刻，当着中共中央和军队最高领导人的面，称赞自己的妻子道：“我与妻子蒋英结婚已44年了，这44年我们家庭生活是非常幸福的。就是蒋英同我的专业相差甚远，我是做什么的人们都知道了，蒋英是做什么的？她是女高音歌唱家，是专门唱最深奥的德国古典艺术歌曲。正是她给我介绍了这些音乐艺术，这些艺术里所包含的诗情画意和对于人生的深奥的理解，令我丰富了对世界的认识，学会了艺术的广阔思维方法。或者说，正因为我受到这些艺术的熏陶，因此我才能避免死心眼，避免机械唯物论，想问题可以更宽一点，活一点，因此在这一点上我也要感谢我的妻子蒋英。”

这段话，如同一只妙手，拨动了大家的心弦。让人想到事业和家庭、情爱和婚姻、科学和艺术以及生命晚霞的绚丽，留给人们的是一支“琴瑟和鸣”的深沉而悠远的歌。

1998年，蒋英做心脏手术之前说：“我可不能先没了！”了解他们的人也深知这个手术的重要性。那次蒋英心脏手术前会诊的时候，国防科工委来了两位少将，部队这样重视的原因是：“老太太若不行了，老头儿也就完了。”手术成功是否，关系到携手共度50多年风雨人生，与共和国的奋进脚步紧紧相随的两位杰出老人的生命。

钱学森和蒋英多年来始终保持着一种简约朴素、不事张扬的人生态度。他们有个“三不”约定：不写传记，不评功摆好，不接受记者采访。他们也很少回忆以前，只是不停地做着事情往前走。

香港有关方面为表彰钱学森在中国科学事业上的杰出贡献，曾经先后奖励他两笔奖金。第一次，钱学森让秘书把100万港币的奖金，直接捐给了西北治沙工程。第二次又是100万港币。蒋英说：“我们都老了，是不是……”钱学森幽默地回答：“那好，你要钱，我要奖（蒋）。”不久，100万元又如数捐了出去。

钱学森与蒋英携手相伴度过了他们美好人生的大半时光。夕阳无限好，人间重晚情。他们不但在生活上彼此关心、照顾、体贴，更在精神上彼此支持、交流。两情依依、心心相印，使他们共同培育的爱情之树永远长青。

第八章 人淡如菊 厚德载物

党和国家给我的荣誉已经很高了，不要把荣誉都堆到一个人的头上，务必将这一荣誉授给别人。

——钱学森自述

1 为人做事：堪称人世的楷模

钱学森在科学问题上敢于坚持真理，大兴学术民主，主张人人平等，提倡自由探索。他曾经说："在科学工作中，凡是提倡民主作风，学术民主发扬好的单位，科研成果就多，科学成就就大。相应的，也培养出许多科学人才，出大科学家。"钱学森早年深受恩师冯·卡门的崇尚自由讨论、学术民主的"学术讨论班"模式的熏陶，培养了独立思考、勇于坚持真理、向权威挑战的治学风格。

他晚年回忆说："我特别欣赏应用力学大师和航空技术权威冯·卡门教授亲自主持的每周一次的学术研讨会：每次先由一位作 40 分钟主题发言，然后开展一个多小时的学术讨论，最后由他自己作 15 分钟的小结。发言者大都观点明确，思维敏捷，语言精炼；不管是权威、教授还是研究生，在研讨会上一律平等，做到学术民主。这些学术活动教我怎么探索未知，也给我提供了锻炼创造性思维的良好机会。"

回国之后，他大力倡导学术争鸣，发扬学术民主之风。当他偶然出现错误的时候，却绝不护短，反而闻过则喜。

1964 年，远在新疆建设兵团农学院的一位青年人郝天护给钱学森写信，指出钱学森新近发表的一篇关于土动力学的一个方程的推导有误。已经是力学权威的钱学森收到这位一面未谋的青年人的来信后，未过多久就亲笔给他回信，承认自己粗心大意。他在和郝天护探讨了具体的科学问题后说："我很感谢您指出我的错误！也可见您是很能钻研的一位青年，这使我很高兴。科学文章的错误必须及时阐明，以免后来的工作者误用不正确的东西而耽误事。所以我认为您应该把您的意见写成一篇几百字的短文，投到《力学学报》刊登，帮助大家，您以为怎样？"后来，郝天护写了一篇名为《关于土动力学基本方程的一个问题》的论文，由钱学森推荐，在《力学学报》1966 年九卷 1

期发表。

钱学森认为，在科学研究面前不论资历深浅，彼此都平等。

在领导“两弹一星”工程当中，钱学森更加积极推行技术民主，特别重视年轻科技人员的意见。他认为，民主集中制的科学管理是“两弹一星”事业获得成功的一条重要经验。他在五院与七机部担任技术领导人期间，按民主集中制的办法，每个星期天的下午，把几位总工程师请到家中去，研究和讨论重大技术问题。钱学森说：“在这种场合，我就按照周恩来总理的办法，先请每位老总充分发表自己的意见，然后就展开讨论。对于意见一致的问题，那好说，就这么办。不一致的，则先由我集中，提出解决办法，并按我说的办；如在实践中遇到办不通的地方，下次开会提出来，重新研究。当然，我拍板的问题由我负责，成功了，功劳是大家的；出了问题，则由我承担责任。这样做大家都心情舒畅，能畅所欲言，所以我们当年是集大家的智慧，集体攻关的。”

钱学森在工作上严密细心，平易近人，在生活上也处处严格要求自己，从不以“大科学家”自居。在 3 年生活困难期间，钱学森同大家一样，经常在食堂排队，吃着他自己的那一份定量。

这就是一位大科学家的人生态度。1949 年 10 月 1 日中华人民共和国成立以后，他心甘情愿地放弃国外的优厚待遇，克服重重艰难险阻，回到祖国。

总之，钱学森是当代中国先进知识分子的杰出代表，堪称学界泰斗、人世楷模，是中国人民的骄傲！《左传》有云“立德立功立言”，并称“此之谓不朽”。对照此“三不朽”标准，钱学森当属“不朽”！

2 成为一名共产党员

钱学森一生得到很多荣誉，然而他认为，最大的荣誉则是自己能成为一

名共产党员。

当年，美国当局逮捕钱学森，认定他是共产党员。美国《纽约时报》后来曾经报道说："在1950年至1955年的5年当中，美国政府成为这位科学家的迫害者，把他当作异己的共产党分子予以逮捕，并企图改变他的思想，违背他的意愿滞留他，最后才放逐他出境，回到自己的国家。"

1955年9月，在钱学森归国途中，停靠菲律宾马尼拉港口的时候，有记者还问他："你到底是不是共产党员？"钱学森答道："共产党员是无产阶级的先进分子，我还没有资格做一名共产党员呢！"

钱学森是一位爱国的科学家，为了回到祖国而抗争；钱学森不是共产党员，却由于热爱中国背上了"共产党"的罪名。而回国以后的亲身经历，便使他产生了加入中国共产党的强烈愿望。

1958年1月的一个晚上，钱学森前往中国科学院党组书记张劲夫家，郑重地提出了入党要求。1958年10月，在钱学森回国的第三年头，中国力学所党支部通过了他的入党要求。1959年1月，经中国科学院党委批准，钱学森成为中国共产党的预备党员，这年11月12日转正。这一天，钱学森兴奋得彻夜难眠。30年以后，他还回忆："在建国10周年时，我被接纳为中国共产党的一员。这个时候我心情十分激动，我是一名中国共产党党员了！我简直激动得睡不着觉。"

入党之后，钱学森更焕发出高昂的革命热情。他那时为创建中国的导弹与卫星事业，身负重任，经常奔波在中国科学院与国防部五院之间，协调解决科研和工程之间的很多重大问题。他用自己倡导的技术科学思想，在中国科学院与国防部五院之间架起了一座桥梁，后来又逐步提炼成"研制"的概念，把中国科学院和国防部五院的工作更密切地结合起来，为中国成功研制"两弹一星"做出了巨大的贡献。

当时中国科学院坚持两周一次由著名科学家参加的"神仙会"，找一个餐馆，先是大家畅所欲言，充分发表自己的意见。会后，每个人都出5元钱，吃一顿饭，补充一点营养。钱学森在国防部五院的工作虽然非常忙，但"神仙会"他总是参加，并积极发言。他结合自身的体会，对党的方针政策说出一些独到的见解，使到会的科学家们释疑。

很多熟悉钱学森的人都说，他虽是著名的科学家，而心里却始终装着人民。20 世纪 60 年代，我国当时遭受三年自然灾害，是全国人民生活相当困难的时期。一天，炊事员看见钱学森十分劳累，便为他做了一碗红烧肉。平常和颜悦色的钱学森，一下子将脸沉了下来，批评工作人员："你们知道不知道，当前全国人民的生活都非常困难，连毛主席、周总理都不吃肉了，你们居然给我做红烧肉，党性到哪里去了！"他说，我不能搞特殊，要和全国人民共渡难关。

钱学森还重视自己的思想建设。他是位大科学家，一生著作等身。在他的书房里，不仅摆着各种各样现代科学技术书籍，还摆有很多哲学、政治学、经济学以及文艺理论著作。令人尊敬的是，书房里还有他仔细阅读过的《像雷锋那样做人》、《雷锋辞典》等书籍，他将雷锋的思想与行为从行为科学的高度，加以概括和总结，力争提炼出带有规律性的一般原则。

钱学森一直以来都是以共产党员的标准严格要求自己。他努力坚持学习马克思主义理论。他说："我在美国是学自然科学工程技术的，一心想用自己学到的科学技术救国，不懂得政治。""回到祖国后，我通过学习才慢慢懂得马克思主义，懂得点政治，感到科学与政治一定要结合。""即便是纯技术工作，那也是有明确政治方向的。不然，技术工作就会迷失方向，失去动力。"他在给一位友人的信中写道："我近 30 年来，一直在学习马克思主义哲学，并总是试图用马克思主义哲学指导我的工作。马克思主义哲学是智慧的源泉！"

3 传承师道

钱学森是中国科学技术大学创建人之一。在科大历史上各个关键时期的战略发展，均凝结着他的心血。1958 年春天，钱学森与一批著名科学家倡议，

必须充分发挥出中国科学院雄厚的科学家知识力量和优越的实验室条件，来创办一所新型大学。作为学校筹备委员会委员，他同郭沫若、严济慈、竺可桢等委员一起，把这所新型大学定名为“中国科学技术大学”。

与此同时，钱学森担任首任力学系主任，他亲自为58级、59级学生讲授“火箭技术概论”课程，为国家培养了一大批优秀人才，对中国近代力学教育产生了重大深远的影响。

钱学森传授给学生的不仅是渊博的知识，更重要的是睿智的思考与切实的方法，他与学生畅谈自己作研究的心得，传授自身成功的经验，指示研究门径。他讲课精神十足，抑扬顿挫，把枯燥的知识讲得深入浅出，通俗明白。

听过钱学森课的人，都为他的精彩而赞叹。当年，钱学森被任命为国防部五院院长，这是一个兵团级的职务。五院全院只有院长一人不是军人，那时钱学森刚刚回国不到一年时间。院里均是有多年战争经验的“老兵”，少将、大校、上校比比皆是，当然，有的人对钱学森不很服气。可是听过钱学森的课以后，大家都折服了——刚毕业的大学生听过不觉得浅显，没有基础的机关干部听过也不觉得深奥，这种水平确实非凡！

钱学森继承了恩师冯·卡门教授的经典德国学院派授课方式，上课仅仅靠着两根粉笔和四块黑板。口齿清楚、板书漂亮、层次分明，并且四块黑板、两根粉笔用完，下课铃就响。冯·卡门教授要求自己的学生不仅在科研方面上达到自己的要求，在授课方面也要达到自己的水平。钱学森也这样，上课先利用几分钟讲讲大的科研背景，然后外衣一脱，立刻开讲，一讲就是3个小时。

钱学森还尤其注意听课者的感受，在大的阶梯教室，他专门安排人检验自己的板书在最后一排是否能够看得清，自己的声音在最后一排是否能够听得清。中科院工程热物理所的徐建中院士回忆，一次下课稍微早了一点，钱学森让大家对讲课提提意见，自己曾经写一张纸条提出：辅导老师出的课后习题有些一再改动，同学们做了一遍又一遍，同学们负担非常大。钱学森想了想告诉大家，不要怪辅导老师，题是自己出的。一开始觉得题目各方面没有什么问题，后来再想一想，觉得有些条件不太好，有些地方不够准确，于是便有了改动。“这样再三改动给同学们带来了不便，责任由我来负。”徐建

中院士说，钱学森在繁重的科研工作之外还为学生习题殚精竭虑的精神一直影响着他。

下课之前，钱学森必定会抽出几分钟时间讲爱国主义，然而大家一点儿不觉得生硬和教条。当时不少的学生今天早已走上讲台，有的甚至已经离开教学一线，而大家一直普遍反映钱学森讲课非常精彩，一直是自己对自己要求的标准。

钱学森的考试也是别具一格，那时候学生也曾经希望他透露一些考试范围，然而被告知：教科书、参考书、笔记本、字典都能够带，只是不许互相交流。58级学生黄吉虎在书中回忆道，在一次考试的卷子上仅仅有两道题，第一题是30分的概念，大家差不多可以拿到20分左右，第二题十分特别，即“从地球上发射一枚火箭，绕过太阳，再返回到地球上来，请列出方程求出解”。题目非常明确，可我们就是无从下手，火箭的速度要达到第二宇宙速度是必然的，但先得脱离地球的引力，也就是说首先要达到第一宇宙速度，再加速到第二宇宙速度；火箭的运行轨迹一定要与地球绕日轨迹在同一平面，但地球附近还有月球，地球自身还在自转，所以边界条件的确定就非常困难。同学们冥思苦想，抓耳挠腮，无法下笔，不过当时的考风非常好，绝对没有一个作弊的。到中午时分，钱先生说，先吃饭吧，回来再考。饭后继续考到傍晚，大家只好交了卷。考试成绩出来之后，卷面竟然有95%的同学不及格。钱先生就将大家的成绩开方乘十——100分的同学还是满分，36分的同学也能够及格，因而75%的同学过关；再加上平常成绩，就只有不到20%的同学需要补考了。为此钱学森后来被学生们戏称为高校“第一冷面杀手”。

这次考试钱学森非常不满意，他认为学生们的数理基础还不够扎实，需要一定的时间补补课。因此力学系58级学生在校多留了半年时间，补高等数学，从极限开始到数理方程，光数学题就做了近三千个。虽然工作晚了半年，但对学生最大的好处是打下了扎实的数理基础，这使大多数学生在后来的科研工作中受益匪浅，很快成为同年龄科技工作者中的拔尖人才。

这届学生毕业了。钱学森与留校任教的十多名学生开了一次座谈会。教他们如何当助教，如何做人，如何做学问，如何教书育人。钱学森运用了《三字经》里面的两句话“养不教，父之过，教不严，师之惰”来教育他们。

作为老师，本身就应当为人师表，以身作则，自强不息。还要爱护自己的学生，虚心向老教师学习，只有先做学生，才能成为一个真正的老师。

4 不轻易批评下属

在当时的国防部第五研究院担任院长的钱学森，给人的印象总是见人就笑呵呵的，没有一点领导的架子。钱学森最喜欢大家称他为同志，他认为这是一个至高无上的称呼，以至于每次同别人打招呼或写信，他都会十分尊敬地称呼别人为同志。

钱学森虽然带领大家搞科学技术实验工作，但他更懂得进行人性化、以人为本的教育与管理。

由于钱学森是世界著名科学家，最初，他的下属向他汇报工作的时候，心里总是有些紧张。而他表现得十分和蔼，总是笑呵呵的。他极少直接批评下属，总是进行启发式教育。一次开会，天气非常冷，门窗都关着，有人抽烟，其他人便呛得咳嗽。他什么也不说，站起来打开门窗，冷气一吹，抽烟的人这才发觉不妥，立即将烟熄灭了。

有这样一件事使得孙家栋院士终生难忘。20世纪60年代后期，中国自行研制的一种新型火箭即将运往发射基地。其中惯性制导系统设有一个平台，要装四个陀螺。这四个陀螺都是一批生产的，按常理说只要能装上第一个，其他三个也应该没有什么问题，然而在总装车间装上第一个以后，没想到了发射场安装的时候，那三个怎么也装不上，当他向钱学森汇报后，钱学森不仅没有批评他，反而告诉他们仔细研磨后再装。工人师傅们从下午1点工作到次日凌晨4点，钱学森一直陪着他们。事后孙家栋说："他虽然没有批评我，但是他那种无声的力量使我感到比批评更严厉。自此，哪怕一点事我都认真去办，不敢有半点马虎。"

钱学森在科学实验活动中，通常情况下不仅不直接批评下属，还敢于负责，勇于替下属担当责任。有一次，新研制的一种导弹在发射实验时失败了，经过分析，其因是发动机与控制系统出了问题，大家压力非常大。钱学森看到他们垂头丧气头的，便主动给他们减压，关切地说："假如说考虑不周全的话，那先是我考虑不周全，责任在我，不在你们，你们只管研究如何改进结构和实验方法，大胆工作。"他还鼓励大家积极发表意见，并诚恳地说："你们的建议若成功了，功劳是大家的；假如失败了，大家一起总结教训，责任由我来担当。"

钱学森深深地懂得，从事科学实验工作，不同于其他简单的体力劳动工作，失败与失误是在所难免的事。所以，在科学实验活动中，只要大家尽心尽责了，不管发生什么事情，也不能向下属发火，更不能动不动就责怪下属。要鼓励下属，总结经验，从中吸取教训，以利把工作做得更细、更实、更好。

因此，钱学森在担任航天技术总指挥期间，能长期地做到不轻易批评下属，在遇到挫折与失败时总是自己挺身而出，主动承担责任，从不责怪下属。他用自己的言和行教育和影响其他领导者，一定要满腔热情地爱护科技人才，精心培养科技人才，设法让大批科技人才脱颖而出，早日挑起发展中国航天事业的重任！

5 善于发现千里马

"千里马常有，而伯乐不常有。"国防科工委原副主任怀国模说，钱学森本身是一匹千里马，更是一个善于发现千里马的伯乐，是一个善于培养领军人才的帅才，他时时惦记着培养科技创新人才、科技领军人才，这是因为他深知 21 世纪科技的竞争就是尖端人才的竞争。

1970 年 7 月，钱学森调到国防科委担任副主任。也就是在这个时候，钱

学森提出了一个大胆的建议，第二代战略火箭由第二代人挂帅，均由四十多岁的年轻人当总设计师。1999 年 11 月 20 日，神州一号飞船发射成功，各系统的总设计师、总工程师就是那时候培养起来的。

钱学森曾经说，每一代航天人都讲“传帮带”，“老人”对“新人”的提携、培养是中国航天事业不断兴旺发达的重要保证。

1964 年 6 月，王永志第一次走进茫茫的大漠，执行发射中国自行设计的第一种中近程火箭任务。当时计算火箭推力的时候，发现射程不够，大家考虑是不是多加一点推进剂。可是火箭的燃料贮箱有限，再也加不进去了。那时正值七八月份，天气非常炎热。火箭发射时推进剂温度较高，密度便会变小，发动机的节流特性也要随其改变。

正当大家绞尽脑汁想办法的时候，一个高个子年轻中尉站起来说：“经过计算，要是从火箭体内卸出 600 公斤燃料，这枚导弹就会命中目标。”大家的目光一下子聚集到这个年轻人的身上。在场的专家们简直不敢相信自己的耳朵。有人毫不客气地说道：“本来火箭能量就不够，你还要向外卸?”所以再也没有人理睬他的建议。这个年轻人就是王永志，他并不就此甘心，他立即想起了坐镇酒泉发射场的技术总指挥钱学森，于是在临射之前，他鼓起勇气走进了钱学森的房间。当时，钱学森尚不熟悉这个年轻人，可听完了王永志的建议，钱学森眼睛一亮，兴奋地喊道：“立刻把火箭的总设计师请来。”钱学森指着王永志对总设计师说：“这个年轻人的意见是对的，就按照他的方法去办!”果然，火箭卸出一些推进剂以后射程变远了，一连打 3 发导弹，个个命中目标。

从此以后，钱学森记住了王永志的逆向思维法，也记住了王永志。中国开始研制第二代导弹时，钱学森建议：第二代战略导弹让第二代人挂帅，让王永志担任总设计师。

钱学森的推荐，使王永志有了施展才华的平台。王永志不负众望，担任总设计师以来，他的目光始终盯着世界最高水平，奋力向世界最新技术冲击，来实现技术上更新换代的要求。当“神舟”五号成功返回后，作为“神舟”五号的总设计师王永志，立即打电话向恩师钱学森汇报：“您给我的任务完成了!”钱学森在电话里连声说：“好呀，好呀！我高兴!”是啊，中国人几千年

的梦想终于实现了，这怎能不让人为之自豪，为之兴奋呢！

后来，总装备部领导去看望钱学森，钱学森高兴地提起这件往事，说：“我推荐王永志任载人航天工程的总设计师，没有看错人。他年轻时就崭露头角，大胆进行逆向思维，和别人不一样。”

获益于钱学森亲身教诲的王永志说：“在同钱老的接触中，我能够感觉到他特别注重年轻人的培养。在最早一批年轻科研骨干的培养中，他自己亲自撰写教材，给大家讲导弹概论，经常作报告，将自己的经验和教训倾囊授出。钱老始终关心人才培养问题，他提出培养人才不光要培养干才，培养将才，还要培养帅才。因为进行重大工程项目的研究不能单凭一两个人，需要一大批科研人员共同完成。要有帅才，才能完成既定的任务。”

6 不稀罕外国荣誉头衔

1979年，就在中美双方正式建立外交关系不久，一个美国政府代表团来华访问。当他们抵达北京的时候，其中的一位国防部官员赫尔德·布朗先生，向中国政府有关部门询问起他在麻省理工学院读书时的同班同学钱学森的近况。他清楚地记得这位个子不高的中国同学是班里的优等生，也是美国火箭研制的先驱人物，而1955年他回到了中国，此后，所有与他相识的人均没有他的消息。

而这次，赫尔德·布朗并没有见到他的这位老同学，不过，他在参观访问中已经得到了他所期望得到的答案，那就是多年以来主持中国航天技术飞速进展的核心人物正是钱学森。

而赫尔德·布朗还有另一个身份，他那时还担任着加州理工学院的校长，他回国后向学校提名，建议把1979年度加州理工学院“杰出校友”荣誉奖章授予钱学森。

随着中美关系得到进一步改善，两国之间的科学技术交流和科学家互访渐渐增多。在此形势下，一些美国著名科学家以及在美国的华裔科学家连续向钱学森发出邀请，请他到美国访问。并表示他们与美国科学院、美国工程院讨论过钱学森在美国的工作，认为他成就卓越，举世公认。若他应邀来美，将授予他美国科学院院士与美国工程院院士荣誉称号。

1979年他的母校加州理工学院授予他“杰出校友”的称号，1986年6月南加州华人科学家工程师协会给他授奖，1989年国际技术与技术交流大会在纽约给他授奖，他均没有去。

1985年，美国总统科学顾问基沃思访问中国，他在会晤原国家科委主任宋健时表示：钱学森在美工作过20年，对美国的科学技术进步尤其是军事科学的发展，做出过非常大的贡献。在研究过联邦调查局的历史档案以后，我们非常清楚，麦卡锡黑暗时期的美国是欠钱学森的债的。我们现在感到十分难过。美国政府对钱学森横加迫害，是没有道理的。美国愿邀请钱学森访美，并由政府和有关学术机构表彰他对科学的重要贡献。如果钱学森不去美访问，美方可以派美国科学院院长普雷斯来中国，授予钱学森“国家勋章”，以表彰他的贡献。

当时的总书记胡耀邦在得知美国有关方面邀请钱学森访美，并要授予他学术荣誉称号与国家勋章后，曾经在一次会议期间找钱学森谈话，劝他接受这一邀请。据钱学森后来说，胡耀邦的谈话大意是，钱老，你在国际上影响非常大，一些国家邀请你，我建议你还是接受邀请，出去走走。你出去和别人不一样，对推动中外科技交流会有非常大的影响。这也是今天改革开放的需要啊！今天，世界在变，中国在变，美国也在变。几十年前的事，过去了就算了，不必老记在心上。你去美国走走，对推动中美间的科学技术交流，甚至推动中美关系的发展都会有积极意义。听了胡耀邦这一番话，钱学森说：“总书记，当年我回国的事极其复杂，在当前这种情况下我不宜出访美国。”胡耀邦只好说：“钱老，我这是劝你，不是命令你一定要去。假如你认为不便去，我们尊重你个人的意见。”

后来，当钱学森正式接到国防科工委、国家科委和外交部三家的联合请示件后，他明确表示：“这是美国佬耍滑头，我不会上当。当年我离开美国，

是被驱逐出境的，按美国法律规定，我是不能再去美国的。美国政府若不公开给我平反，今生今世绝不再踏上美国国土。”因此，美国人给钱学森再高的荣誉，他也不稀罕。钱学森说：“如果中国人民说我钱学森为国家，为民族做了点事，那就是最高的奖赏，我不稀罕那些外国荣誉头衔！”

1985年3月9日，钱学森给国务院一位领导的信对此作了很坦率地回答：“我本人不宜去美国。……事实是我如现在去美国，将‘证实’了许多完全错误的东西，这不是我应该做的事。例如，我不是美国政府逼我回祖国的；早在1935年离开祖国以前，我就向上海交大同学、地下党员戴中孚同志保证学成回到祖国服务。我决定回国是我自己的事，从1949年就作了准备布置。……我认为这是大是大非问题，我不能沉默。历史不容歪曲。”钱学森在这个问题上表现出的品格，正是江泽民称赞他所具有的“高度的民族自尊心、民族自信心和民族气节”。

7 处事的六个“不准”原则

钱学森从不搞题词，从不参加什么“应景活动”。偶尔有人打着中央领导人的名义求他，他也不给面子。一个单位想请钱学森题词，请聂荣臻元帅转信。聂荣臻不仅曾经是他的直接领导，还可以说对他恩重如山。他对这位老元帅的崇敬之情可以从聂荣臻90华诞时他写的那封贺信看得非常清楚。即便这样，当聂荣臻将别人请他题词的信转来的时候，他看了聂荣臻的附信之后说：“聂帅在附信中并未命令我题词，他说此事请我酌定。我的酌定还是不题词。”

钱学森这一生曾任国防部第五研究院院长、副院长，第七机械工业部副院长，国防科委副主任，国防科工委科技副主任，一直到中国科协主席、全国政协副主席等要职，其地位不可谓不高。可是大多数人不知道，钱学森对

这些“官位”一点也不在意。要不是工作的需要，他宁可什么“官”也不当。他经常说：“我是一名科技人员。不是什么大官，那些官的待遇，我一样也不想要。”因此，他从不搞题词、从不参加什么“应景活动”之类的官场活动，只喜欢钻研科学和研究学问。如果在此方面有所得，他就非常高兴。他曾说：“事理看破胆气壮，文章得意心花开。”

1991 年，在他退出一线工作后，还给自己的处事定了六个不准原则：

1. 不搞公款旅游。自从他退出一线领导职务后，不去任何外地“出差”。
2. 他不参加任何成果鉴定会，因为他知道眼前的鉴定会中“名堂”太多。
3. 不参加任何“应景”活动，比如开幕式、揭幕式或剪彩仪式等。
4. 他不题词、不写序，不接受任何礼品。
5. 不写传，不同意为他拍电影、电视剧。
6. 不同意为他塑像和立功德碑，他反对将他住过的房子列为故居。

钱学森为自己立下的原则，谁说情都不能破。晚年的他从来未离开过北京，他怕去外地时当地政府的高规格接待，他怕接待时的大吃大喝，于是除了北京他哪儿都不去。钱学森认真地恪守着自己制定的原则，有时已经认真到让一般人难以理解的地步。

1991 年钱学森已经满 80 岁，为了表彰他对中国科技事业的贡献，中共中央决定授予他“国家杰出贡献科学家”荣誉称号。授奖仪式以后，媒体上出现了宣传他的小高潮。对此，钱学森非常不安。他将秘书叫到办公室，说道：“我们办任何事都应当有个度。这件事（指对他的宣传报道）也要适可而止。这几天报纸上天天说我的好话，我看了心里非常不是滋味。难道就没有不同的意见，不同的声音吗?”秘书答道：“钱老，既然您说到这里，那么，我如实向您报告：我也听到一些不同意见。有的年轻人说，怎么党的知识分子政策都落实到钱学森一个人身上了?”

钱学森马上说；“你说的这个情况非常重要，说明这件事涉及党的知识分子政策问题，因此我得非常谨慎。在目前的科技界，有比我年长的，有与我同辈的，更多的则是比我年轻的，大家都在各自的岗位上为国家的科技事业作贡献。不要因为宣传我过了头，而影响到其他人的积极性，那就不是钱学森个人的问题了，我看对我个人的宣传现在必须画个句号了，到此为止吧。

我这么说并不是故作谦虚，要下决心煞住，你立即通知报刊杂志社，将宣传我的文章撤下来。”

秘书立刻给《光明日报》和《科技日报》等部门打电话，对方表示尊重钱学森的意见，可是文章已排好了版，不便撤下来。钱学森听到这个情况以后，就对秘书说：“像这样的文章都是在人死后才发表，我还没死呢，他们急什么?”于是秘书急忙打电话告诉有关报刊的总编：“钱老都把话说到这个份上了，你们就是有再大的困难也要把稿子撤下来。”

8 请辞头衔不打折

1992年，新华社曾经发过这样一条消息：钱学森于1988年和1992年曾两次给时任中科院院长的周光召写信，请求免去他学部委员的称号。

钱学森的信中写道：“近得1992年第6次学部委员大会通过并经国务院同意的《中国科学院学部委员章程（试行）》，看到其中第24条说学部委员可以申请辞去学部委员称号，您是知道的，我前几年即有此意。近年来，更因年老体弱，已不能参加集会做学术及其他活动，故已不能完成中国科学院学部委员的任务，据《章程》规定及个人情况，特申请辞去我的学部委员称号。”

这份请辞报告送到科学院后，在一次学部大会主席团执行主席会议上（钱学森是执行主席之一），周光召对他说：“钱老，学部委员不是个官位，是大家推选的，不是我任命的。我无权批准您的请辞报告。”严（济慈）老也是主席团执行主席，他接着说：“我们主席团讨论过了，大家一致不同意你的请辞报告。”在此情况下，只好让钱学森勉为其难了。

虽然1992年的“请辞”在中国科学院未获得通过，但是钱学森以自己的方式实践了“请辞”。1998年，中国科学院和中国工程院对院士制度加以改

革，80 岁以上高龄的院士改为“资深院士”，不再参加院士的日常活动。钱学森对这一举措非常赞成。

当有人再称他为“院士”的时候，他会认真地纠正，说：“我已经不是院士了，而是资深院士。”

这就是钱学森对“院士”这一荣誉称号的态度。他说：“我作为一名中国的科技工作者，活着的目的就是为人民服务。”钱学森的高尚品格赢得了世人的尊重。

一个人的境界愈高，就愈不会在意名和利。钱学森请辞“院士”称号正是我国知识分子淡泊名利、忠心报国的优良品质的具体体现。

钱学森的助手涂元季说，他曾经简单统计过，光在十卷本的《钱学森书信集》里，顾问、名誉会长、学术指导委员会委员、战略科学家等等头衔，钱学森通过书信就辞掉了 30 多个，而且个个都“严词拒绝，要求公开更正”，态度非常坚定，口气十分决断，没有丝毫商量余地。他在退回聘书的时候，生怕别人不按照他的意见办，常常还会自己把聘书中“钱学森”三个字用红笔画上大叉。

钱学森就这样淡泊人生，足以显示他胸怀坦荡、光明磊落的高尚品行。

人淡如菊，是一种境界，也是一种修养和品德。是人生最好、最高的道德标准。1978 年钱学森在悼念他的朋友、著名科学家郭永怀时讲过一段话：“一方面是精深的理论，一方面是火热的斗争，是冷与热的结合，是理论与实践的结合。这里没有胆小鬼的藏身处，也没有自私者的活动地；这里需要的是真才实学和献身精神。”这句话既是他对亡友的深切怀念，也体现了他一生的崇高思想境界。

9 姓钱却不爱“钱”

“我姓钱，但我不爱钱。”这就是钱学森的金钱观。钱学森的助手涂元季很清楚地记得，2001年12月初，钱学森90岁生日前夕，因卧床多年，其妻子蒋英代他去领取霍英东基金会科学奖金。临走的时候蒋英说：“我代表你去领奖金了。”钱学森幽默地答道：“那好，你要钱，我要奖（蒋）。”“钱”与“奖”正是他们夫妻两人的谐音。这句话把在场的所有人逗乐了，也让大家领教了他的淡漠金钱观。

而作为能够享受国家领导人待遇的钱学森，却几十年如一日住在破旧的楼房里，过着清贫的生活。40年之前，中共中央专门为钱学森修了一座小洋楼，可他一直没有住进去。50年以来，这位中国科学院自然科学一等奖和国家科技进步奖特等奖获得者、两院院士、一级英模、第3届中国科协主席和第六届全国政协副主席、中国人民解放军总装备部科技委高级顾问，就一直住在原航天部一个普通的家属宿舍里。

钱学森姓钱不爱钱，他的一生对金钱看得非常淡漠。他当年放弃在美国的优厚条件，坚决要求回到各方面都还很落后的祖国，就是为了与祖国人民同呼吸、共患难，用他的知识与智慧建设祖国，使国家强大，人民幸福。值得幸运的是，钱学森以他的行动，实现了自己的愿望。

他回国后，完全依靠自己的工资生活，以现在的标准看，那时候的工资是极低的。一级教授一个月才300多元，而且是几十年一贯制。除了工资外，他还有一些稿费收入，晚年也曾经获得过较大笔的科学奖金。而他将自己这一生所得几笔较大的收入统统捐了出去。

1958年，他在美国出版的《工程控制论》一书被翻译成中文，由科学出

版社出版。同时该书还获得自然科学一等奖。钱学森将《工程控制论》一书的稿酬加奖金，一共是 1.15 万元捐给中国科技大学力学系的贫寒学生购买计算尺等学习用具。要知道在 20 世纪的 50 年代，1 万元钱可是一个惊人的数字，或许比现在的 100 万元还值钱呢！

1962 年前后，钱学森著《物理力学讲义》与《星际航行概论》先后出版，稿酬有好几千元，这在当时简直就是一个“天文数字”。那时尚处于“三年经济困难”时期，人人都吃不饱肚子。钱学森和他的家人跟全国人民一样，也是勒紧裤带过日子。可是，这么一大笔钱并未使钱学森动心。当他拿到这两笔稿费的时候，连钱包都没打开，就交给了党小组长，当作党费。

1978 年，钱学森又把为他父亲钱均夫落实政策而补发的 3000 多元工资作为自己的党费全部上交。当时“文化大革命”刚刚结束，开始落实各方面的政策。钱学森的父亲钱均夫原在国务院文史委员会上班，1969 年去世。而因“文化大革命”的冲击，从 1966 年起就不发工资了。因此，钱均夫老先生在去世前三年没有领到一分钱工资。到 1978 年落实政策时，给钱均夫补发了 3000 多元的工资。可是钱老先生已经去世，钱学森作为钱均夫唯一的儿子，自然有权继承这笔报酬。而钱学森认为，父亲已去世多年，这笔钱他不能要。退给文史委员会，人家拒收，怎么办？钱学森说，那我只有作为党费交给组织。

1982 年，钱学森等人所著《论系统工程》一书出版，钱学森也将自己所得稿费捐给了系统工程研究小组。

1994 年，他又获得何梁何利基金优秀奖 100 万港元，他连支票都没拿到，便写了一封信，委托秘书代他转交给了西部促进沙产业发展奖励基金会。即使是在平常，他与他人联合署名发表文章时，也总是将稿费让给别人，并说：“我的工资比你多，这稿费就请你一人收下吧！”

这就是这位大科学家钱学森对待金钱的态度。

10 谦虚谨慎，为人低调

钱学森是中国著名的科学家，他对中国导弹航天事业做出过杰出的贡献。然而，钱学森一贯反对别人说他是什么“导弹之父”或者“航天之父”之类的话。他说：“说这种话的人都不了解我们的导弹是怎么搞成功的，卫星是怎样上天的。那不是一两个人的功劳，而是一项成千上万人的事业。”至于说到个人，钱学森说：“我只是恰逢其时，做了我该做的工作。”

2007 年 12 月 11 日，钱学森迎来 96 岁华诞。在他的生日前一天，科技日报社举行“学习钱学森创新思想，培养科技领军人才”研讨会，为一向低调的钱学森提前祝寿。

这天早晨，北京迎来了入冬的第一场雪。十多位曾与钱学森共事过的院士、专家，关心钱学森的老战友、老朋友，从北京的四面八方，顶着纷飞的雪花，穿过拥堵的车流，齐聚在农科大厦一间充满暖意的会议室。

“钱老身体怎么样?”很多人一走进会议室，便关切地询问钱学森的助手涂元季。

“除了偶感风寒，身体还好，一直在家里，每天还可以看点东西，过着很平静的生活。”涂元季笑着回答。

然而钱学森对过生日一向低调，只是家里人简单聚聚。当助手涂元季将这件事向钱学森汇报时，钱学森说，“向我学习，我不敢当。但培养科技领军人才是一件关系国家长远的大事，希望会议开得成功。”

“我不敢当”——这是钱学森最常说的一句话。钱学森既是中国航空航天事业的开拓者，也是奠基人。可是，他从不认为自己的成就有多么大。对于别人给他的赞誉，他总是说：“我不敢当!”

这种“我不敢当”的谦虚，不是表面客套，而是发自内心，更是一种境界。钱学森认为那些“举世瞩目的成就”，决不是单个人所能获得的，他所干的不过是千分之一、万分之一而已。

“在科学上，没有什么认识是最后的。在任何新的领域，我们都是小学生。”作为科技界的一面旗帜，钱学森的这句话也许更能解释他一生不断学习、不断创新的动力所在。

纵观历史，伟大的人物无一不是谦虚的。因为只有谦虚，才能永不自满、不断进取，最终成就其伟大。一旦骄傲起来，就必定止步于眼前，落后于将来。

钱学森是伟大的，他的伟大在于居功不傲，而是以“普通一兵”的姿态来严格要求自己。他贡献愈大，就愈显得虚心，处处谦虚谨慎。1989 年他的一位朋友送他一帧《咏竹》的条幅：“未出土时先有节，待到凌云更虚心。”而他却将它作为“座右铭”来严格要求自己。钱学森家中小客厅的墙上悬挂的条幅“汉柏秦松骨气，商彝夏鼎精神”就是钱学森毕生为人治学的生动写照。

钱学森人生大事年表

1911年12月11日，生于上海。祖籍浙江杭州。三岁时随父母到北京，在这里度过了童年与少年时期。

1929年，考入上海交通大学。

1934年，毕业于机械工程系铁道机械工程专业，考取清华大学飞机设计专业公费留美生。

1935年，留学美国，进入麻省理工学院航空系学习。

1936年，转学到加州理工学院，开始了与冯·卡门教授先是师生后是亲密合作者的情谊。同年，钱学森参加马林纳领导的火箭研究小组。

1937年，参加了当时加州理工学院的马列主义学习小组。

1938年，与冯·卡门合作进行的可压缩流动边界层研究，提出了发生这种逆变的马赫数计算公式。

1939年，获得加州理工学院航空和数学博士学位后，任加州理工学院航空系的助理研究员。

1942年，被聘为加州理工学院喷气技术训练班教员，在这个岗位上为美军培养了一批火箭导弹军官。

1943年，与火箭专家马林纳合作，完成《远程火箭的评论与初步分析》的研究报告，为美国20世纪40年代的导弹和探空火箭研究奠定了理论基础。

1944年，参与美国原始型的“女兵下士”式导弹的设计，并负责理论组。同时，还担任了航空喷气公司的技术顾问。

1945年，成为以冯·卡门为团长的空军科学咨询团的成员。德国投降后，他随该团的考察小组到欧洲，考察英、德、法等国的航空研究，尤其是法西

斯德国的火箭技术发展情况，这时加州理工学院提升他为副教授。

1946 年，离开加州理工学院，再到麻省理工学院任副教授，专教空气动力学专业的研究生。

1947 年，进入了麻省理工学院年轻的正教授行列。同年夏季，请假回国探亲，9 月中和蒋英结婚。

1948 年，开始准备回国，为此，他要求退出美国空军科学咨询团。

1949 年，从麻省理工学院回到加州理工学院，担任加州理工学院喷气推进中心主任、教授。

1950 年，美国政府取消他参加机密研究的资格，并遭遇美国当局的迫害，从而被滞留 5 年之久。

1954 年，具有开创性的研究成果《工程控制论》一书在美国出版。

1955 年，回到了祖国，受到党和政府的热烈欢迎。

1956 年，任中国科学院力学研究所所长，在力学所工作到 1972 年前后。

1957 年，获中国科学院自然科学奖一等奖。当选为中国力学学会第一届理事会理事长。同年 2 月，被任命为国防部第五研究院第一任院长。

1959 年，任中国科学技术大学近代力学系主任。经杜润生、杨刚毅介绍，加入了中国共产党。

1960 年，中国第一颗仿制近程导弹发射成功 。

1961 年，《物理力学讲义》正式出版。同年当选为中国自动化学会第一届理事会理事长。

1963 年，中国科学院成立星际航行委员会，他成为星际航行委员会领导之一。

1964 年，中国自行设计的中近程导弹进行飞行试验获得成功。

1965 年，建议早日制订中国人造卫星的研究计划，并列入国家任务。同年，任第七工业部副部长。

1966 年，协助聂荣臻元帅，在酒泉发射场直接领导了用中近程导弹运载原子弹的“两弹结合”飞行实验，获得圆满成功。

1968 年，兼任中国空间研究院第一任院长。

1969 年，当选为中国共产党第九次全国代表大会代表和第九届中央委员

会候补委员，并相继当选为第十、十一、十二、十三、十四、十五次全国代表大会代表，第十、十一、十二届中央委员会候补委员。

1970 年，中国第一颗人造地球卫星东方红一号发射成功。同年，任国防科工委科学技术委员会副主任。

1978 年，发表的《组织管理的技术——系统工程》论文，对运筹学、系统工程和系统分析科学活动在中国的繁荣产生了十分积极的影响。

1979 年，荣获美国加州理工学院“杰出校友奖”。

1980 年，中国第一颗洲际导弹发射成功。同年，当选为中国科学技术协会第一届全国委员会副主席。

1985 年，因对我国战略导弹技术的贡献，作为第一获奖人，和屠守锷、姚桐斌、郝复俭、梁思礼、庄逢甘、李绪鄂等获全国科技进步特等奖。

1986 年，当选为中国科学技术协会第三届全国委员会主席。

1988 年，《论人体科学》出版。

1989 年，在美国纽约召开的 1989 年国际科学与技术交流大会上被授予“小罗克韦尔奖章”、“世界级科学与工程名人”和“国际理工研究所名誉成员”的称号。

1991 年，国务院、中央军委授予他“国家杰出贡献科学家”荣誉称号和一级英雄模范奖章。同年任中国科协名誉主席。

1994 年，在中国工程院第一次院士大会上，被选聘为中国工程院院士。出版《论地理科学》和《城市学与山水城市》。

1995 年，获何梁何利基金颁发的首届（1994 年度）“何梁何利基金优秀奖”（后改称“何梁何利基金科学与技术成就奖”）。

1998 年，被聘为解放军总装备部科学技术委员会高级顾问。在中国科学院第九次院士大会和中国工程院第四次院士大会上，被授予“中国科学院资深院士”和“中国工程院资深院士”称号。

1999 年，中共中央、国务院、中央军委授予他“两弹一星”功勋奖章。

2000 年，《钱学森手稿（1938～1955）》出版。

2001 年，获霍英东奖金委员会颁发的第二届“霍英东杰出奖”（中国地区）。

2008 年，中央电视台倾力打造的精神品牌栏目“感动中国”评选活动揭晓，以首位当选“2007 年度感动中国人物”，并当选 2007 年《航空和空间技术周刊》年度人物。

2009 年，获得“终身成就最高荣誉大奖”。

2009 年 10 月 31 日在北京逝世。

后 记

本书在创作过程中，得到于凡、刘登阁、朱丽、丁荆先、王澄宇、胡丽芳、朱丹、陈艳春、戴晓慧、王丹、金丽静、陈鸿、姬春茹、付素霞、王珊慧、游翠英、李甜甜、杨姣、付素英等人的协助。如果这本书能给您以帮助，我将感到无限的欣慰。

我们真诚回报

亲爱的读者朋友，首先感谢您阅读我社图书，请您在阅读完本书后填写以下信息。我社将长期开展“读石油版书，获亲情馈赠”活动，凡是关注我社图书并认真填写读者信息反馈卡的朋友都有机会获得亲情馈赠，我们将定期从信息反馈卡中评选出有价值的意见和建议，并为填写这些信息的读者朋友免费赠送一本好书。

您的资料

您的姓名：__________性别：__________出生年月：__________电话：__________

文化程度：__________单位名称：____________________

通信地址：____________________邮编：__________

E-mail：__________

特别提示新老读者：您的资料是我们与您取得联系、反馈信息最重要的途径，请务必填写工整。如果您的联络方式发生了变化，请再次填写此卡并及时邮寄或传真到我社。

您的意见《钱学森人生故事全集》

您填写本卡的时间是：　　年　　月　　日

是什么促使您决定购买本书的？如果是报纸或杂志的书评，请写明具体报刊名称：

○封面 ○书名 ○内容 ○版式 ○亲朋好友推荐 ○索引及目录

您在何处购买到本书（请写明具体书店的名称）：

○新华书店________ ○民营书店________ ○大型书城________ ○其他________

您希望通过什么渠道获得我社新书的消息：

○信函 ○传真 ○书店 ○网络 ○其他________

您愿意成为我们的会员吗？○愿意 ○不愿意

您会推荐本书给您的亲朋好友吗？__________

您对本书的综合评价和建议：__________

您最喜欢的一本书是什么？__________

您最喜欢的作者是谁？__________

别忘了保持联系

联系地址：北京安定门外安华里二区一号楼　石油工业出版社　社会图书出版中心　艾嘉

邮编：100011　E-mail：freeflybb@126.com　网址：www.petropub.com.cn

[General Information]
书名=钱学森人生故事全集
作者=苏建军编著
页数=198
SS号=12455239
出版日期=2010.01

前言
目录

１０谦虚谨慎，为人低调

钱学森人生大事年表